10 MINUTE SCHOOL

অনলাইন ব্যাচ ২০২৩

৯ম-১০ম শ্রেণি

রসায়ন

আলোচ্য বিষয়

অধ্যায় ৪ – পর্যায় সারণি

অনলাইন ব্যাচ সম্পর্কিত যেকোনো জিজ্ঞাসায়,

কল করো 16910

ব্যবহারবিধি

এক নজরে...

দেখে নাও এই অধ্যায় থেকে কোথায় কোথায় প্রশ্ন এসেছে এবং সৃজনশীল ও বহুনির্বাচনীর গুরুত্ব।

কুইক টিপস

সহজে মনে রাখার এবং দ্রুত ক্যালকুলেশন করতে সহায়ক হবে।

বহুনির্বাচনী (MCQ)

বিগত বছর গুলোতে বোর্ড, স্কুল, কলেজ এবং বিশ্ববিদ্যালয়ে আসা বহুনির্বাচনী প্রশ্ন দেখে নাও উত্তরসহ।

সৃজনশীল (CQ)

পরীক্ষায় আসার মতো গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল দেখে নাও উত্তরসহ।

প্র্যাকটিস

পরীক্ষায় আসার মতো গুরুত্বপূর্ণ সমস্যাগুলো প্র্যাকটিস করে নিজেকে যাচাই করে নাও।

উত্তরমালা

প্র্যাকটিস সমস্যাগুলোর উত্তরগুলো মিলিয়ে নাও।

উদাহরণ

টপিক সংক্রান্ত উদাহরণসমূহ।

সূত্রের আলোচনা

সূত্রের ব্যাপারে বিস্তারিত জেনে নাও।

টাইপ ভিত্তিক সমস্যাবলী

সম্পূর্ণ অধ্যায়ের সুসজ্জিত আলোচনা।

এক নজরে...

এ অধ্যায়ে আমরা যা যা পড়ব

- ❑ পর্যায়সারণির পটভূমি
- ❑ পর্যায়সারনির বৈশিষ্ট্য
- ❑ ইলেকট্রনবিন্যাস থেকে পর্যায় সারণিতে মৌলের অবস্থান নির্নয়
- ❑ পর্যায়সারণির কিছু ব্যতিক্রম
- ❑ মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম
- ❑ বিভিন্ন গ্রুপে উপস্থিত মৌলগুলোর বিশেষ নাম

পর্যায় সারণির পটভূমি

ল্যাভয়সিয়ে:

(1789) বিজ্ঞানী ল্যাভয়সিয়ে সর্বপ্রথম মৌলিক পদার্থগুলোকে ধাতু এবং অধাতু এ দুই ভাগে ভাগ করেন। যেমন- বোরন, কার্বন এরা হলো অধাতু এবং জিংক, সোডিয়াম এরা হলো ধাতু। তিনি একই সাথে ভৌত অবস্থার কঠিন, তরল, বায়বীয় এই তিনভগে ভাগ করেন। তিনি মাত্র 33 টি মৌল নিয়ে ছক তৈরির কাজ শুরু করেন।

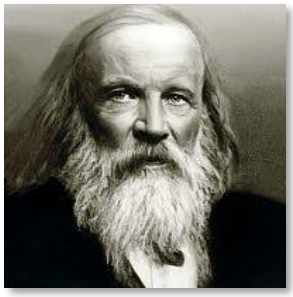
ডোবেরাইনার:

1829 সালে বিজ্ঞানী ডোবেরাইনার লক্ষ করেন তিনটি মৌলকে তাদের পারমাণবিক ভর এর ক্রমানুসারে সাজালে দ্বিতীয় মৌলের পারমাণবিক ভর প্রথম ও তৃতীয় মৌলের পারমাণবিক ভরের যোগফলের অর্ধেক। এটিকে ত্রয়ীসূত্র বলা হয়। বিজ্ঞানী ডোবেরাইনার Cl, Br ও I কে প্রথম ত্রয়ী মৌল হিসেবে চিহ্নিত করেন।

নিউল্যান্ড:

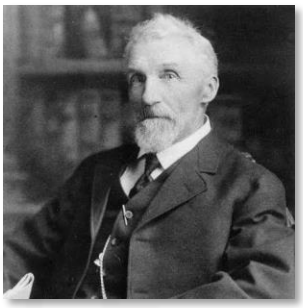
1864 সালে মৌলসমূহের জন্য নিউল্যান্ড অস্টক সূত্র নামে একটি সুত্র প্রদান করেন। এই সূত্রানুযায়ী মৌলসম্পর্ক যদি পারমাণবিক ভরের উর্ধ্বক্রমানুসারে সাজানো যায় তবে যে কোনো মৌলের ধর্ম তার অষ্টম মৌলের ধর্মের সাথে মিলে যায়।

মেন্ডেলিফ:



1869 সালে রাশিয়ান বিজ্ঞানী মেন্ডেলিফ সকল মৌলের ধর্ম পর্যালোচনা করে একটি পর্যায়সূত্র প্রদান করেন। তিনি বলেন, মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের পারমাণবিক ভর বৃদ্ধির সাথে পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়। তবে এতে কিছু ত্রুটি দেখা যায়; আর্গনের ভর 40 এবং পটাশিয়ামের ভর 39 হওয়া সত্ত্বেও পর্যায়সারণিতে আর্গনকে পটাশিয়ামের পূর্বে স্থান দেয় হয়েছে।

মোসলে:



1913 সালে বিজ্ঞানী হেনরি মোসলে পারমাণবিক ভরের পরিবর্তে পারমাণবিক সংখ্যা অনুযায়ী মৌলগুলোকে সাজানোর প্রস্তাব দেন। এতে মেন্ডেলিফের পর্যায়সারণির ত্রুটি সংশোধিত হয়।

সংশোধিত সুত্র

"মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের পারমাণবিক সংখ্যানুযায়ী পর্যায়ক্রমে আর্বতিত হয়"

পর্যায় সারণি

ছন্দে ছন্দে গ্রুপ ও পর্যায়:

গ্রুপ -1:

হায়	লি	না	কে	রুবি	ছেঁচে	ফেলেছে
H	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
(1)	(3)	(11)	(19)	(37)	(55)	(87)

গ্রুপ -2:

বিরানী	মোগলাই	কাবাব	সরিয়ে	বটিতে	রাখো
Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
(4)	(12)	(20)	(38)	(56)	(88)

গ্রুপ -13:

বাংলাদেশের	অফতাব	গেলো	ইন্ডিয়ায়	টিম	নিতে
B	Al	Ga	In	Ti	Nh
(5)	(13)	(31)	(49)	(81)	(113)

গ্রুপ -14:

কাল	সিলেট	গেলে	সোনা	পাবে	ফারিহা
C	Si	Ge	Sn	Pb	Fl
(6)	(14)	(32)	(50)	(82)	(114)

গ্রুপ -15:

নি	পা	আছে	আন্টির	বাসার	মধ্য
N	P	As	Sb	Bi	Mc
(7)	(15)	(33)	(51)	(83)	(115)

গ্রুপ -16:

ও	এস	এসসি	তে	পড়ে	লোভে
O	S	Se	Te	Po	Lv
(8)	(16)	(34)	(52)	(84)	(116)

গ্রুপ -17:

ফ্লোরা	কাল	বাড়িতে	এসেছে	আটটার	ট্রেনে
F	Cl	Br	I	At	Ts
(9)	(17)	(35)	(53)	(85)	(117)

গ্রুপ -18:

হে	না	আর	কেয়া	জিনিয়াস	রাধুনি	আগেথেকেই
He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn	Og
(2)	(10)	(18)	(36)	(54)	(86)	(118)

গ্রুপ -3:

সচিন	ইউনুস	লারা	আক্রমনাত্মক
Se	Y	La	Ac
(21)	(39)	(57)	(89)

গ্রুপ -4:

টিনের	জারে	হাত	রক্তাক্ত
Ti	Zr	Hf	Rf
(22)	(40)	(72)	(104)

গ্রুপ -5:

ভন্ড	নবাব	টাকা	দেবে
V	Nb	Ta	Db
(23)	(41)	(73)	(105)

গ্রুপ -6:

ছেড়া	মন	তোমার	সঙ্গী
Cr	Mo	W	Sg
(24)	(42)	(74)	(106)

গ্রুপ -7:

মন	টাকে	রেখেছি	বেধে
Mn	Tc	Re	Bh
(25)	(43)	(75)	(107)

গ্রুপ -8:

ফের	রুহান	অসুস্থ	হয়েছে
Fe	Ru	Os	Hs
(26)	(44)	(76)	(108)

গ্রুপ -9:

কোঁদাল	রাম	ইরার	মাথায়
Co	Rh	Ir	Mt
(27)	(45)	(77)	(109)

গ্রুপ -10:

নীল	পদ্ম	পাথর	দিছে
Ni	Pd	Pt	Ds
(28)	(46)	(78)	(110)

গ্রুপ -11:

কথা	ছিল	আসবে	রাজা
Cu	Ag	Au	Rg
(29)	(47)	(79)	(111)

গ্রুপ -12:

জীবনে	ক্যাডার	হতে	চাই
Zn	Cd	Hg	Cn
(30)	(48)	(80)	(112)

কতিপয় গ্রুপের বিশেষ নাম

পর্যায় 1 - অতিসংক্ষিপ্ত পর্যায়।

পর্যায় 2 ও 3 - সংক্ষিপ্ত পর্যায়।

পর্যায় 4 ও 5 - দীর্ঘ পর্যায়।

পর্যায় 6 ও 7 - অতি দীর্ঘ পর্যায়।

গ্রুপ 1- ক্ষারধাতু।

গ্রুপ 2- মৃৎক্ষার ধাতু।

গ্রুপ 11- মুদ্রা ধাতু।

গ্রুপ 16 - চলকোজেন।

গ্রুপ 17 - হ্যালোজেন।

গ্রুপ 18 – নিস্ক্রিয় গ্যাস।

পর্যায়সারণির বৈশিষ্ট্য

(i) পর্যায়সারণির বাম থেকে ডান পযর্ন্ত বিস্তৃত আনুভূমিক সারি গুলোকে বলা হয় পর্যায়। এতে 7 টি পর্যায় রয়েছে।

(ii) পর্যায়সারণির উপর থেকে নিচ পযর্ন্ত বিস্তৃত খাড়া স্তম্ভগুলোকে গ্রুপ বা শ্রেণি বলে। এতে মোট 18 টি গ্রুপ রয়েছে।

(iii) মূল পর্যায়সারণির নিচে আলাদাভাবে ল্যান্থানাইড ও অ্যাক্টিনাইড নামে দুটি সারি রয়েছে। এরা যথাক্রমে 6 ও 7 নং পর্যায় এবং এরা 3 নং গ্রুপের অর্ন্তগত।

(iv) প্রথম পর্যায়ে 2 টি মৌল, 2য় ও 3য় পর্যায়ে 4 টি মৌল, 4র্থ ও 5ম পর্যায়ে 18 টি মৌল এবং 6 ষ্ঠ ও 7ম পর্যায়ে 32 টি করে মৌল রয়েছে।

(v) একই পর্যায়ের বাম থেকে ডানে মৌলসমূহের ধর্ম ক্রমান্বয়ে পরিবর্তিত হয়।

(vi) একই গ্রুপের মৌলগুলোর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম প্রায় একই রকমের হয়।

ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে পর্যায়সারণিতে মৌলের অবস্থান নির্ণয়

পর্যায় বের করার নিয়ম

১. প্রথমে মৌলগুলোর পারমাণবিক সংখ্যা দেখতে হবে।

২. ইলেকট্রন বিন্যাস করতে হবে।

৩. সবোর্চ্চ প্রধান শক্তিস্তবটির নাম্বারই হবে পর্যায় সংখ্যা।

উদাহরন- $3^{Li} \rightarrow 1s^1 2s^1 \Rightarrow$ ৩য় পর্যায় $\quad 11^{Na} \rightarrow 1s^2 2s^2 3p^6 \Rightarrow$ ৩য় পর্যায়

গ্রুপ বের করার নিয়ম

১. ইলেকট্রন বিন্যাস করার পর শুধু s অরবিটাল থাকলে ঐ অরবিটালের ইলেকট্রন সংখ্যাই গ্রুপ সংখ্যা।

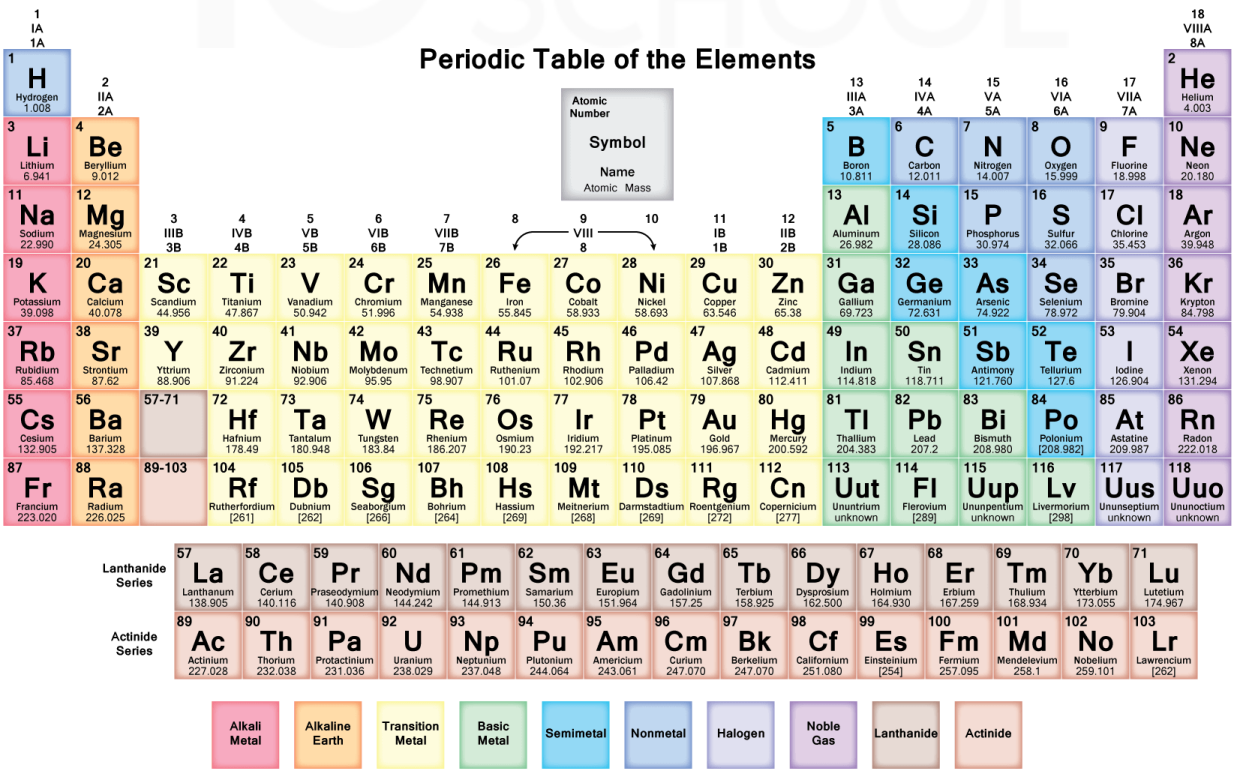
উদাহরন- $_1H \rightarrow 1s^1$ গ্রুপ-1

২. প্রধান শক্তিস্তরে s ও p অরবিটাল থাকলে এদের মোট ইলেক্ট্রন সংখ্যার সাথে 10 যোগ করলে গ্রুপ সংখ্যা

উদাহরন- $_5B \rightarrow 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^1 \qquad$ গ্রুপ $\quad 2+1+10=13$

৩. সর্বশেষ শক্তিস্তরে s এর ঠিক আগের প্রধান শক্তিস্তরে d অরবিটাল থাকলে s ও d এর e সংখ্যার যোগফলই হবে গ্রুপসংখ্যা।

উদাহরন- $_{25}Mn - 1s^2 \quad 25^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3s^2 \quad 3p^6 \quad 3d^5 \quad 4s^2$ গ্রুপসংখ্যা $\qquad 5+2=7$



পর্যায়সারণির কিছু ব্যতিক্রম

হাইড্রোজেনের অবস্থান

হাইড্রোজেনের সর্ববহিস্থ শক্তিস্তরে একটি ইলেকট্রন রয়েছে এবং এর অনেক ধর্ম ক্ষার ধাতুর সাথে মিলে যাওয়ায় পর্যায়সারণি একে গ্রুপ 1 এ স্থান দেয়া হয়েছে। কিন্তু গ্রুপ 17 এর মৌলগুলোর মতো হাইড্রোজেন ও একটি ইলেকট্রন গ্রহন করে এবং স্থিতিশীল অবস্থা অর্জন করে, এর বেশ কিছু ধর্মও হ্যালোজেন গ্রুপের মৌলসমূহের সাথে মিলে যায়। তবে সবকিছু বিবেচনা করে হইড্রোজেনকে গ্রুপ-1 এব স্থান দেয়া হয়েছে।

হিলিয়ামের অবস্থান

হিলিয়ামের সর্ববহিস্থ শক্তিস্তরে ২টি ইলেকট্রন রয়েছে এবং এই হিসেবে He কে গ্রুপ-2 অর্থাৎ মৃৎক্ষার ধাতুদের সাথে রাখা উচিৎ ছিল। কিন্তু হিলিয়াম একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস এবং গ্রুপ-2 এর মৌলসমূহ তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক। তাই হিলিয়ামকে অন্যান্য নিষ্ক্রিয় গ্যাসের সাথে গ্রুপ-18 তে স্থান দেয়া হয়েছে।

ল্যান্থানাইড ও অ্যাক্টিনাইড সারির মৌলের অবস্থান

মূলত ল্যান্থানাইড ও অ্যাক্টিনাইড সারির মৌলগুলো গ্রুপ -3 এর অন্তর্গত। পর্যায়-6 ও পর্যায় -7 কে যথাক্রমে ল্যান্থানাইড ও অ্যাক্টিনাইড বলা হয়। কিন্তু গ্রুপ -3 তে এতগুলো মৌল মূল সারণিতে স্থান দিলে পর্যায়সারণির সৌন্দর্য নষ্ট হয়। তাই পর্যায় সারণির সৌন্দর্য বজায় রাখার জন্য ল্যান্থানাইড ও অ্যাক্টিনাইড সারির মৌলগুলোকে আলাদাভাবে রাখা হয়েছে।

মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম

পর্যায়সারণিতে অবস্থিত মৌলগুলোর কিছু ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম যেমন- ধাতব ধর্ম, অধাত ধর্ম, পরমাণুর আকার, গলনাঙ্ক, স্ফুটনাঙ্ক, আয়নীকরন শক্তি, তড়িৎ ঋনাত্মকতা, ইলেকট্রন আসক্তি ইত্যাদি ধর্মগুলোকে পর্যায়বৃত্ত ধর্ম বলা হয়।

নিচে মৌলসমূহের পর্যায়বৃত্ত ধর্মগুলোকে নিয়ে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করা হলো-

ধাতব ধর্ম

যে সকল মৌল চকচক করে, আঘাত করলে শব্দ হয় তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবহন করতে পারে তাদেরকে ধাতু বলে। আবার যে সকল মৌল এক বা একাধিক ইলেক্ট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আয়নে পরিনত হয় তাদেরকে ধাতু বলে। ধাতুর ইলেকট্রন ত্যাগের ধর্মকে ধাতব ধর্ম বলে। যে মৌলের পরমানু যত সহজ ইলেকট্রন ত্যাগ করতে পারবে, সেই মৌলের ধাতব ধর্ম তত বেশি। পর্যায় সারণীতে যে কোন পর্যায়ের বাম থেকে ডানে গেলে ধাতব ধর্ম হ্রাস পায় এবং উপর থেকে নিচে গেলে ধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায়।

অধাতব ধর্ম

যে সকল মৌল চকচক করে না, আঘাত করলে শব্দ হয় না, তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবহন করতে পারে না তাদেরকে অধাতু বলে। আবার যে সকল মৌল এক বা একাধিক ইলেকট্রন গ্রহন করে ঋনাত্মক আয়নে পরিনত হয় তাদেরকে অধাতু বলে। অধাতুর ইলেকট্রন গ্রহনের ধর্মকে অধাতব ধর্ম বলে। যে মৌলের পরমাণু যত সহজে ইলেকট্রন গ্রহন করতে পারবে, সেই মৌলের অধাতব ধর্ম তত বেশি। পর্যায় সারণীতে যেকোন পর্যায়ের বাম থেকে ডানে গেলে অধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায় এবং উপর থেকে নিচে গেলে অধাতব ধর্ম হ্রাস পায়।

যে সকল মৌল কোনো সময় ধাতুর মত আবার কোনো কোনো সময় অধাতুর মত আচরণ করে তাদেরকে অর্ধধাতু বা অপধাতু বলে। যেমন- সিলিকন (Si) একটি অপধাতু। পর্যায়সারণীর যে কোন পর্যায়ে বাম দিকের মৌলগুলো সাধারনত ধাতু, মাঝের মৌলগুলো অপধাতু এবং ডান দিকের মৌলগুলো সাধারনত অধাতু।

পরমাণুর আকার/ ব্যাসার্ধ

কোন গ্রুপ এর উপর থেকে যত নিচে নামা হয় পারমাণবিক সংখ্যা ততই বাড়তে থাকে। এর ফলে শক্তিস্তরের সংখ্যা বাড়তে থাকে। একই সাথে পরমাণুর আকার ও বৃদ্ধি পায়। অর্থাৎ এই গ্রুপের উপর থেকে নিচে যেতে থাকলে বাইরের দিকে একটি নতুন করে শক্তিস্তর যুক্ত হতে থাকবে এবং এর ফলে পরমাণুর আকারও বাড়তে থাকে।

আবার কোন পর্যায়ে যত বাম দিক থেকে ডান দিকে যাওয়া যায়, পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে শক্তিস্তর সংখ্যা একই থাকে কিন্তু ইলেকট্রন সংখ্যা বাড়তে থাকে। আবার কোনো পর্যায়ে যত বাম দিক থেকে ডান দিকে যাওয়া যায়, পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে শক্তিস্তর সংখ্যা একই থাকে। কিন্তু ইলেকট্রন সংখ্যা বাড়তে থাকে। এর ফলে নিউক্লিয়াসের অধিক প্রোটন সংখ্যা এবং নিউক্লিয়াসের বাইরের অধিক ইলেকট্রন সংখ্যার মধ্যে আকর্ষন বেশি হয়। ফলে ইলেকট্রনগুলোর শক্তিস্তর নিউক্লিয়াসের কাছে চলে আসে। ফলে পরমাণুর আকার ছোট হয়ে যায়।

আয়নীকরণ শক্তি

গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মোল পরমানু থেকে একমোল ইলেকট্রন অপসারণ করে একমোল ধনাত্মক আয়নে পরিনত করতে যে শক্তির প্রয়োজন তাকে ঐ মৌলের আয়নিকরণ শক্তি বলে।

একই গ্রুপের উপর থেকে নিচে নামলে আকার বাড়ার সাথে সাথে নিউক্লিয়াস থেকে বাইরের স্তর দূরে যেতে থাকে। যার ফলে ইলেকট্রনের ওপর নিউক্লিয়াসের আকর্ষন কমতে থাকে, এ কারনে বাইরের স্তর থেকে ইলেকট্রন অপসারণে কম শক্তির প্রয়োজন অর্থাৎ আয়নিকরন শক্তিও কম।

একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে যেতে থাকলে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে শক্তিস্তর বাড়ে না। কিন্তু ইলেকট্রন সংখ্যা বাড়তে থাকে। এতে ইলেকট্রনগুলোর ওপর নিউক্লিয়াসের আকর্ষন বৃদ্ধি পায় যার ফলে e অপসারণে বেশি শক্তি লাগে অর্থাৎ আয়নিকরণ শক্তি বৃদ্ধি পায়।

ইলেকট্রন আসক্তি

গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের বিচ্ছিন্ন এক মোল গ্যাসীয় পরমাণুতে এক মোল ইলেক্ট্রন স্থাপন করে ঋনাত্নক আয়নে পরিনত করতে যে শক্তি নির্গত হয় তাকে ঐ মৌলের ইলেকট্রন আসক্তি বলে।

একই গ্রুপের ওপর থেকে নিচে নামলে পরমাণুর ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পায়, আকার বাড়ার সাথে সাথে ইলেকট্রনগুলো নিউক্লিয়াস থেকে দূরে যেতে থাকে ফলে নিউক্লিয়াস দ্বারা ইলেকট্রনের ওপর আকর্ষন হ্রাস পেতে থাকে। যার ফলে অসীম থেকে একটি ইলেকট্রন এতে যুক্ত করতে কম শক্তি নির্গত হয় অর্থাৎ ইলেকট্রন আসক্তি কম হয়।

একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে যেতে থাকলে আকার কমতে থাকে ফলে নিউক্লিয়াস বহিঃস্থ শক্তিস্তরের ইলেকট্রনকে প্রবল ভাবে আকর্ষন করে। যার ফলে অসীম থেকে একটি ইলেকট্রন বহিস্থ শক্তিস্তরে যুক্ত হতে বেশি শক্তি নির্গমন হয় অর্থাৎ ইলেকট্রন আসক্তি বৃদ্ধি পায়।

তড়িৎ ঋনাত্নকতা

সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ অবস্থায় শেয়ারকৃত ইলেকট্রনকে নিজের দিকে টেনে নেয়ার প্রবনতাকে তড়িৎ ঋনাত্নক বলে।

কোনো পর্যায়ের যত বাম থেকে ডানে যাওয়া যায় পরমানুর আকার তত হ্রাস পেতে থাকে। অর্থাৎ ইলেকট্রনগুলোর ওপর নিউক্লিয়াসের আকর্ষন বৃদ্ধি পায় এবং তড়িৎ ঋনাত্নকতার মান বৃদ্ধি পেতে থাকে।

আর কোনো গ্রুপে যত উপর থেকে নিচে নামা হয় পরমানুর আকার তত বাড়তে থাকে অর্থাৎ e গুলো নিউক্লিয়াস থেকে দূরে সরে যায় তাই e এর প্রতি নিউক্লিয়াসের আকর্ষন কমতে থাকে ফলে তড়িৎ ঋনাত্নকতার মানও কমতে থাকে।

কুইক টিপস

মৌলসমূহের পর্যায়বৃত্ত ধর্মসমূহের সাথে পর্যায় ও গ্রুপের সম্পর্ক:

পর্যায়বৃত্ত ধর্ম	পর্যায়গত প্রবণতা	গ্রুপ বা শ্রেণিগত প্রবণতা
পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বা আকার	বাম থেকে ডান দিকে হ্রাস	ওপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি
ধাতব ধর্ম	বাম থেকে ডান দিকে হ্রাস	ওপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি
অধাতব ধর্ম	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস
আয়নীকরন শক্তি	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস
ইলেকট্রন আসক্তি	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস
তড়িৎ ঋণাত্মকতা	বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস

জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তর

প্রশ্ন: পর্যায় সারণির অষ্টক তত্ত্বটি লিখ। [সি. বো.'১৭]

উত্তর: মৌলগুলোকে তাদের পারমাণবিক ভর অনুযায়ী সাজালে প্রতি অষ্টম মৌলসমূহের ধর্মের মিল দেখা যায়। যা পর্যায় সারণির 'অষ্টক তত্ত্ব' নামে পরিচিত।

প্রশ্ন: হ্যালোজেন কাকে বলে? [রা. বো.'১৭, কু. বো '১৫ ব. বো. ১৭]

উত্তর: পর্যায় সারণির গ্রুপ-17 এ অবস্থিত মৌল $F, Cl, Br, l,$ ও At এই পাঁচটি মৌলকে একত্রে হ্যালেজেন বলে।

প্রশ্ন: ক্ষার ধাতু কাকে বলে? [ব. বো. '১৫]

উত্তর: পর্যায় সারণির গ্রুপ-1 এর অন্তর্ভুক্ত ছয়টি মৌল Li, Na, K, Rb, Cs ও Fr কে ক্ষারধাতু বলা হয়।

প্রশ্ন: ইলেকট্রন আসক্তি কী? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

উত্তর: কোনো মৌলের $1\ mol$ চার্জ নিরপেক্ষ গ্যাসীয় বিচ্ছিন্ন পরমাণু $1\ mol$ ইলেকট্রনের সাথে যুক্ত হয়ে একক ঋণাত্মক চার্জযুক্ত গ্যাসীয় আয়ন সৃষ্টি করতে যে পরিমাণ শক্তি নির্গত হয়, তাকে সেই মৌলের ইলেকট্রন আসক্তি বলে।

প্রশ্ন: ত্রয়ী সূত্রটি লিখ। [নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, নোয়াখালী]

উত্তর: পারমাণবিক ভর অনুসারে তিনটি করে মৌলকে সাজালে। দ্বিতীয় মৌলের পারমাণবিক ভর প্রথম ও তৃতীয় মৌলের পারমাণবিক ভরের যোগফলের অর্ধেক বা তার কাছাকাছি, যাকে ডোবেরাইনারের এয়ীসূত্র বলা হয়।

প্রশ্ন: মুদ্রা ধাতু কাকে বলে? [বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, বগুড়া]

উত্তর: পর্যায় সারণির গ্রুপ 11 নং এর 4টি মৌলকে (Cu, Ag, Au, Rg) মুদ্রা ধাতু বলে।

প্রশ্ন: নিষ্ক্রিয় গ্যাস কী? [ব্লু-বার্ড স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

উত্তর: পর্যায় সারণির গ্রুপ 18 এ অবস্থিত $\mathrm{He}. Ne, Ar, Kr, Xe, Rn,$ এই ছয়টি গ্যাসীয় মৌলকে নিষ্ক্রিয় গ্যাস বলে।

প্রশ্ন: আধুনিক পর্যায় সূত্রটি লিখ।

উত্তর: আধুনিক পর্যায় সূত্রটি হলো বিভিন্ন মৌলের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধি অনুসারে পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়।

প্রশ্ন: মুদ্রা ধাতু কী?

উত্তর: পর্যায় সারণির গ্রুপ-11 তে অবস্থিত ধাতব বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন (উজ্জ্বলতা) অবস্থান্তর মৌল যেমন- তামা (Cu), রুপা (Ag), ও স্বর্ণকে (Au),মুদ্রা ধাতু বলা হয়।

প্রশ্ন: পর্যায়বৃত্ত ধর্ম কী?

উত্তর: পর্যায় সারণিতে অবস্থিত বিভিন্ন মৌলের সকল ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়, একে পর্যায়বৃত্ত ধর্ম বলে।

প্রশ্ন: অবস্থান্তর মৌল কাকে বলে?

উত্তর: যেসব মৌলের স্থিতিশীলতা আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাসে d অরবিটাল আংশিক পূর্ণ থাকে অর্থাৎ d^{1-9} হয় তাদেকে অবস্থান্তর মৌল বলে।

প্রশ্ন: পর্যায় সারণি কী?

উত্তর: প্রায় একই ধরনের ধর্মবিশিষ্ট মৌলসমূহকে একই শ্রেণিভুক্ত করে আবিষ্কৃত সব মৌলকে স্থান দিয়ে মৌলসমূহের যে সারণি বর্তমানে প্রচলিত তাই পর্যায় সারণি।

প্রশ্ন: পারমাণবিক সংখ্যার আবিষ্কারক কে?

উত্তর: পারমাণবিক সংখ্যার আবিষ্কারক হলেন বিজ্ঞানী হেনরি মোসলে।

প্রশ্ন: ক্ষার ধাতুর সাথে পানির বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়?

উত্তর: ক্ষার ধাতুর সাথে পানির বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন গ্যাস ও ক্ষার দ্রবণ তৈরি হয়।

প্রশ্ন: হ্যালোজেনসমূহের মূল উৎস কী?

উত্তর: হ্যালোজেনসমূহের মূল উৎস সামুদ্রিক লবণ।

অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তর

প্রশ্ন: He কে গ্রুপ II-এ রাখা হয়নি কেন ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: হিলিয়াম (He) এর ইলেকট্রন বিন্যাস $1s^2$। অর্থাৎ হিলিয়ামের (He) সর্বশেষ কক্ষপথে 2টি ইলেকট্রন রয়েছে। তাই স্বাভাবিকভাবে He এর অবস্থান পর্যায় সারণিতে দ্বিতীয় গ্রুপে মৃৎক্ষার ধাতুদের সাথে হওয়া উচিত। (He) এর সর্বশেষ কক্ষপথ ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকায় He গ্রুপ-II এর মৌলসমূহের মত সক্রিয়তা, ধাতব বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন, করে না। সর্বোপরি, মৃৎক্ষার ধাতুদের সাথে ইলেকট্রন বিন্যাস ব্যতীত বৈশিষ্ট্যগত কোন মিল না থাকায় (He) কে গ্রুপ-II এ না রেখে শূন্য (0) গ্রুপে রাখা হয়েছে।

প্রশ্ন: হিলিয়াম নিষ্ক্রিয় গ্যাস – ব্যাখ্যা কর। **[ঢা. বো.'১৬]**

উত্তর: হিলিয়াম একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস। কারণ হিলিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস $He\,(2) = 1s^2$ অর্থাৎ ইলেকট্রন বিন্যাসে $1s$ অরবিটাল ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকে। ১ম পর্যায়ের ক্ষেত্রে অন্য কোনো অরবিটাল না থাকায় এবং s অরবিটাল ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকায় হিলিয়াম মৌলটি অন্য কোনো মৌল এমনকি আরেকটি হিলিয়ামের সাথে যুক্ত হতে পারে না। ইলেকট্রন দান বা গ্রহণ এবং শেয়ারের মাধ্যমে যৌগ গঠন করতে পারে না বলে এটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস

প্রশ্ন: Zn কে অবন্থান্তর মৌল বলা হয় না কেন?

উত্তর: যে সকল d-ব্লক মৌলের স্থায়ী আয়নে d-অরবিটালের ইলেকট্রন বিন্যাস d^{1-9} হয় তাদেরকে অবস্থান্তর মৌল বলা হয়। এক্ষেত্রে Zn এর স্থায়ী আয়ন Zn^{2+} এর ইলেকট্রন বিন্যাস হলো $Zn^{2+}(30) = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^0$ যেহেতু d অরবিটালের ইলেকট্রন বিন্যাস d^{1-9} নয় তাই Zn কে অবস্থান্তর মৌল বলা হয় না।

প্রশ্ন: পর্যায় সারণিতে একটি মৌল একটি মাত্র স্থান দখল করে কেন?

উত্তর: প্রতিটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা নির্দিষ্ট বলে প্রতিটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসও নির্দিষ্ট এবং একটির ইলেকট্রন বিন্যাস অন্যটি থেকে ভিন্ন। আবার প্রতিটি পারমাণবিক সংখ্যার জন্য পর্যায় সারণিতে একটি নির্দিষ্ট অবস্থান হয়েছে। তাই পর্যায় সারণিতে একটি মৌল একটিমাত্র স্থান দখল করে।

প্রশ্ন: সকল d ব্লক মৌলই অবস্থান্তর মৌল নয়- ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: যে সকল d-ব্লক মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে d-অরবিটাল ইলেকট্রন দ্বারা আংশিকভাবে (d^{1-9}) পূর্ণ থাকে তাদেরকে অবস্থান্তর মৌল বলে। যে সকল মৌলের সুস্থিত আয়নে d-অরবিটাল ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ বা শূন্য থাকলে তারা d-ব্লক মৌল হওয়া সত্ত্বেও অবস্থান্তর মৌল নয়। যেমন $Sc^{3+}(21) = \cdots 3d^0$ এবং $Zn^{2+} = \ldots.. 3d^{10}4s^0$ মৌল দুটি d-ব্লক মৌল হওয়া সত্ত্বেও অবস্থান্তর নয়। তাই বলা যায়, সকল d-ব্লক মৌলই অবস্থান্তর মৌল নয়।

প্রশ্ন: একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে গেলে পদার্থের গলনাঙ্কের মান কমতে থাকে কেন?

উত্তর: একই গ্রুপে উপর থেকে নিচের দিকে গেলে পারমাণবিক সংখ্যার বৃদ্ধি সাথে সাথে নতুন শক্তিস্তরের সৃষ্টি হয়। ফলে নিউক্লিয়াস থেকে সর্বশেষ শক্তিস্তরের ইলেকট্রনের দূরত্ব বৃদ্ধি পেতে থাকে। যার ফলে নিউক্লিয়াস ও সর্বশেষ ইলেকট্রনের মধ্যবর্তী আকর্ষণ বল কমতে থাকে। ফলে সর্বশেষ শক্তিস্তর থেকে ইলেকট্রন অপসারণ করতে কম তাপের প্রয়োজন হয়। যার ফলে একই গ্রুপে উপর থেকে নিচের দিকে গেলে গলনাঙ্কের মান কমতে থাকে।

প্রশ্ন: Cu অবস্থান্তর মৌল কেন?

উত্তর: যেসব ধাতব মৌলের সুস্থিত আয়নের d-অরবিটাল আংশিকভাবে ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকে, সেগুলোকে অবস্থান্তর মৌল বলা হয়। Cu এর ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ-

$Cu(29) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

$Cu^{2+}(29) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$

Cu এর সুস্থিত আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস লক্ষ করলে দেখা যায় d-অরবিটাল আংশিকভাবে পূর্ণ রয়েছে। তাই Cu কে অবস্থান্তর মৌল বলা হয়।

প্রশ্ন: একই গ্রুপে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় পরমাণুর আকার তত বৃদ্ধি পায়- কেন?

উত্তর: একই গ্রুপে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় ততই ইলেকট্রনের এক একটি নতুন স্তর যুক্ত হয়, ফলে

পরমাণুর পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়। যেমন গ্রুপ IA এর মৌলের পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ক্রম:

প্রশ্ন: পর্যায় সারণিতে ক্লোরিনের অবস্থান ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: ক্লোরিনের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ-

$Cl(17) - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

ইলেকট্রন বিন্যাস অনুযায়ী, ইলেকট্রনগুলো তিনটি শক্তিস্তরে বিন্যস্ত। কাজেই, ক্লোরিনের অবস্থান হবে তৃতীয় পর্যায়ে। আবার, সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে ইলেকট্রন সংখ্যা 7। অতএব ক্লোরিনের গ্রুপ সংখ্যা হবে 7 + 10 = 17

প্রশ্ন: পর্যায় সারণিতে 20 পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলের অবস্থান নির্ণয় কর।

উত্তর: 20 পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ-

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$$

ইলেকট্রন বিন্যাস অনুযায়ী, ইলেকট্রনগুলো চারটি শক্তিস্তরে বিন্যস্ত। কাজেই মৌলটির অবস্থান হবে চতুর্থ পর্যায়ে। আবার, সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে ইলেকট্রন সংখ্যা 2। অতএব, মৌলটির গ্রুপ সংখ্যা হবে 2।

প্রশ্ন: সোনা, রুপা প্রভৃতি ধাতুকে অভিজাত ধাতু বলা হয় কেন?

উত্তর: সোনা, রুপা প্রভৃতি ধাতু তুলনামূলকভাবে কম সক্রিয় হওয়ায় এদেরকে অন্য কোনো মৌলের সাথে যুক্ত হতে দেখা যায় না। এমনকি এরা সাধারণ ঘনমাত্রার এসিড বা ক্ষার দ্বারাও আক্রান্ত হয় না। এসব ধাতুর মাঝে স্থায়ী উজ্জ্বলতা বর্তমান থাকে এবং এদেরকে ধাতব মুদ্রা হিসেবে যথেষ্ট ব্যবহার করা হয়। এজন্যই সোনা, রুপা প্রভৃতি ধাতুকে অভিজাত ধাতু হিসেবে অভিহিত করা হয়।

প্রশ্ন: N ও O এর মধ্যে কার আয়নিকরণ শক্তি বেশি?

উত্তর: $N(7) = 1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

$O(8) = 1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

এখানে N এর P অরবিটালে তিনটি ইলেকট্রন রয়েছে। যা তার সুস্থিতশীল অবস্থা। অপর দিকে O এবং P অরবিটালে চারটি ইলেকট্রন রয়েছে। যা তার সুস্থিতিশীল অবস্থা একটি বেশি। তাই O তার শেষ ইলেকট্রনটিকে খুব সহজে ছেড়ে দিবে। তাই N ও O এর N মধ্যে এর আয়নিক শক্তি বেশি।

প্রশ্ন: F ইলেকট্রন আসক্তি ক্লোরিনের চেয়ে কম কেন?

উত্তর: $F(9) = 1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

$Cl(17) = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

C পরমাণুতে $2p$ উপশক্তিস্তরে দুটি ইলেকট্রন আছে এবং সহজেই বাইরে থেকে একটি ইলেক্ট্রনের খালি 2p অরবিটালে স্থান করে নিতে পারে। কিন্তু N এর $2p$ তে তিনটি e^- আছে যা $2p$ এর অর্ধপূর্ণ অবস্থা যা সুস্থিতিশীল। ফলে $2p$ তে নতুন e^- সহজে প্রবেশ করতে পারে না। তাই $Nea > Cea$।

প্রশ্ন: Na থেকে Na^+ এর আকার ছোট কেন?

উত্তর: $Na(11) = 1s^2\ \ 2s^2\ 2p^6 3s^1$

$Na^+(11) = 1s^2\ \ 2s^2\ 2p^6$

Na এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় এর তিনটি শক্তিস্তর আছে। উপরদিকে Na^+ এর দুটি শক্তিস্তর আছে। Na এর একটি শক্তিস্তর বেশি থাকায় Na থেকে Na^+ এর আকার ছোট।

প্রশ্ন: অক্সিজেনের আয়নীকরণ শক্তি $(1314\ kJmol^{-1})$ নাইট্রোজেনের আয়নীকরণ শক্তি $(1420\ kJmol^{-1})$ অপেক্ষা কম কেন, ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: পর্যায়ভিত্তিক আয়নীকরণ শক্তি বাম থেকে ডান দিকে বাড়ে; কিন্তু অধিক স্থিতিশীল ইলেকট্রন বিন্যাসের কারণে ব্যতিক্রম হয়। অক্সিজেন ও নাইট্রোজেনের ইলেকট্রন বিন্যাস ও আয়নীকরণ শক্তি নিম্নরূপ:

$N(7) \rightarrow 1s^2\ \ 2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^1 \qquad E_i = 1420\ kJmol^{-1}$

$O(8) \rightarrow 1s^2\ \ 2s^2 2p_x^2\ 2p_y^1\ 2p_z^1 \qquad E_i = 1314\ kJmol^{-1}$

অক্সিজেনের ইলেকট্রন বিন্যাস $O(8) = 1s^2\ \ 2s^2 2p_x^2\ 2p_y^1\ 2p_z^1$ হওয়ায় তা থেকে একটি ইলেকট্রন অপসারণ করলে ইলেকট্রন বিন্যাস দাড়ায় $1s^2\ \ 2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^1$। একক ধনাত্মক চার্জযুক্ত অক্সিজেন O^+ আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাসে অর্ধপূর্ণ $2p$ অরবিটালসমূহ থাকায় তা তুলনামূলকভাবে অধিকতর স্থিতিশীল। ফলে অক্সিজেন-এর প্রথম আয়নীকরণ শক্তি তুলনামূলকভাবে কম। অপরদিকে নাইট্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস হচ্ছে $N(7) = 1s^2\ \ 2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^1$ যা অর্ধপূর্ণ তিনটি $2p$ অরবিটালের কারণে তুলনামূলকভাবে অধিক স্থিতিশীল। এটি থেকে একটি ইলেকট্রন অপসারণ করলে এ স্থিতিশীলতা ভঙ্গ হয়। ফলে নাইট্রোজেনের আয়নীকরণ শক্তি স্বাভাবিক অপেক্ষা কিছু বেশি হয়। এ কারণে নাইট্রোজেন অপেক্ষা অক্সিজেনের পারমাণবিক সংখ্যা বেশি হলেও নাইট্রোজেনের প্রথম আয়নীকরণ শক্তি অক্সিজেনের প্রথম আয়নীকরণ শক্তি অপেক্ষা বেশি এবং অক্সিজেনের আয়নীকরণ শক্তি কম হয়।

প্রশ্ন: Cl অপেক্ষা Cl^- এর আকার বড় কেন?

উত্তর: $Cl(17) = 1s^2\ \ 2s^2\ \ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

$Cl^-(17) = 1s^2\ \ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

Cl এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় এর শেষ কক্ষপথে সাতটি e^- রয়েছে। Cl একটি e^- গ্রহন করে Cl^- এ পরিনত হয়। ফলে Cl^- এর শেষ কক্ষপথে e^- সংখ্যা আটটি। Cl^- এর শেষ কক্ষপথের e^- গুলোর মধ্যে বিকর্ষন ঘটে। এ বিকর্ষনের ফলে Cl^- এর আকার বড় হয়।

বহুনির্বাচনী (MCQ)

(১) প্রাচীনকাল থেকে উনিশ শতক ধরে সংগৃহীত বিভিন্ন রাসায়নিক ধারণার এক অবিস্মরণীয় প্রতিফলন প্রকাশিত হয় কোনটিতে?

(ক) পর্যায় সারণিতে (খ) ইলেকট্রন বিন্যাসে
(গ) পারমাণবিক ভরে (ঘ) পারমাণবিক সংখ্যায় উত্তর: ক

(২) নিউল্যান্ড কত সালে মৌলসমূহকে ভর অনুযায়ী সাজিয়ে রাসায়নিক ধর্মে মিল দেখতে পান?
(ক) 1789 সালে (খ) 1800 সালে (গ) 1850 সালে (ঘ) 1864 সালে উত্তর: ঘ

(৩) ভর অনুযায়ী প্রতি অষ্টম মৌলসমূহের মধ্যে ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের মিল খুঁজে পান কোন বিজ্ঞানী?
(ক) ল্যাভয়সিয়ে (খ) নিউল্যান্ড (গ) ম্যান্ডেলিফ (ঘ) লুথার মেয়র উত্তর: খ

(৪) রুশ বিজ্ঞানী ম্যান্ডেলিফের সাথে পৃথকভাবে একই ধর্মবিশিষ্ট বিভিন্ন মৌলকে সমশ্রেণিভুক্ত করার প্রয়াসে তালিকা প্রকাশ করেন কোন বিজ্ঞানী?
(ক) ইংরেজ বিজ্ঞানী নিউল্যান্ড (খ) জার্মান বিজ্ঞানী লুথার মেয়র
(গ) জার্মান বিজ্ঞানী ডোবেরাইনার (ঘ) ইংরেজ বিজ্ঞানী ল্যাভয়শিয়ে উত্তর: খ

(৫) 2012 সাল পর্যন্ত মোট কতটি মৌল শনাক্ত করা হয়েছে?
(ক) 109 টি (খ) 134 টি (গ) 118 টি (ঘ) 122 টি উত্তর: গ

(৬) এ পর্যন্ত আবিষ্কৃত মৌলসমূহের মধ্যে কতটি মৌলকে IUPAC স্বীকৃতি দিয়েছে?
(ক) 84 (খ) 98 (গ) 114 (ঘ) 118 উত্তর: গ

(৭) IUPAC কী?
(ক) International Unity of Pure and Applied Chemistry
(খ) International Union of Pure and Applied Chemistry
(গ) International Union of Pan Asian Council
(ঘ) International Unit of Pacific Authority Commission উত্তর: খ

(৮) ম্যান্ডেলিফের পর্যায় সারণির ভিত্তি কী ছিল?
(ক) মৌলের যোজনী (খ) পারমাণবিক ভর (গ) পরমাণুর আকার (ঘ) পারমাণবিক সংখ্যা উত্তর: খ

(৯) সর্বপ্রথম পর্যায় সারণির তালিকা প্রকাশের সাথে কোন সালটি জড়িত?
(ক) 1829 (খ) 1849 (গ) 1869 (ঘ) 1889 উত্তর: গ

(১০) ম্যান্ডেলিফ কোন দেশের বিজ্ঞানী ছিলেন?
(ক) রাশিয়া (খ) জার্মান (গ) ফ্রান্স (ঘ) ইংল্যান্ড উত্তর: ক

(১১) IUPAC স্বীকৃত আবিষ্কৃত মৌলের সংখ্যা কতটি?
(ক) 84 টি (খ) 98 টি (গ) 109 টি (ঘ) 114 টি উত্তর: ঘ

(১২) IUPAC স্বীকৃত মৌলগুলোর মধ্যে কতটির নামকরণ হয়েছে?
(ক) 109 টির (খ) 112 টির (গ) 121 টির (ঘ) 130 টির উত্তর: খ

(১৩) রুশ বিজ্ঞানী ম্যান্ডেলিফ সর্বপ্রথম কতটি মৌল নিয়ে আধুনিক পর্যায় সারণি প্রবর্তন করেন?

(ক) 14 (খ) 33 (গ) 63 (ঘ) 67 উত্তর: ঘ

(১৪) পর্যায় সারণিতে নামকরণকৃত মৌলের কতটি পরীক্ষাগারে উৎপন্ন করা হয়?

(ক) 12 টি (খ) 14 টি (গ) 84 টি (ঘ) 98 টি উত্তর: খ

(১৫) পর্যায় সারণির মৌলসমূহের বেশির ভাগই কোন সময়ে আবিষ্কৃত হয়েছিল?

(ক) ষোড়শ শতাব্দীতে (খ) সপ্তদশ শতাব্দীতে

(গ) অষ্টাদশ শতাব্দীতে (ঘ) ঊনবিংশ শতাব্দীতে উত্তর: খ

(১৬) প্রকৃতিতে পাওয়া মৌলগুলোর মধ্যে কতটি মৌল তেজস্ক্রিয়তার মাধ্যমে উৎপন্ন হয়?

(ক) 33 টি (খ) 14 টি (গ) 19 টি (ঘ) 8 টি উত্তর: ক

(১৭) প্রাথমিক মৌল কয়টি?

(ক) 84 টি (খ) 33 টি (গ) 67 টি (ঘ) 98 টি উত্তর: খ

(১৮) 1900 সালের মধ্যে পর্যায় সারণিতে কতটি মৌল অন্তর্ভুক্ত ছিল?

(ক) 93 টি (খ) 97 টি (গ) 109 টি (ঘ) 112 টি উত্তর: খ

(১৯) 114 টি মৌলের মধ্যে কতটি মৌল প্রকৃতিতে পাওয়া যায়?

(ক) 67 টি (খ) 84 টি (গ) 98 টি (ঘ) 112 টি উত্তর: গ

(২০) ম্যান্ডেলিফের তৈরিকৃত পর্যায় সারণির ছকে কয়টি মৌল ছিল?

(ক) 14 টি (খ) 33 টি (গ) 54 টি (ঘ) 67 টি উত্তর: ঘ

(২১) সপ্তম পর্যায়ের 3 গ্রুপের মৌল কোনটি?

(ক) ডুবনিয়াম (খ) বোহারিয়াম (গ) মিটনোরিয়াম (ঘ) অ্যাকটেনিয়াম উত্তর: ঘ

(২২) পর্যায় সারণিতে গোল্ডের (Au) অবস্থান কোথায়?

(ক) গ্রুপ 7 (খ) গ্রুপ 8 (গ) গ্রুপ 11 (ঘ) গ্রুপ 13 উত্তর: গ

(২৩) পর্যায়- 1 এ He কোন গ্রুপে অবস্থিত?

(ক) 2 (খ) 8 (গ) 12 (ঘ) 18 উত্তর: ঘ

(২৪) অ্যাক্টিনাইড বর্গে কয়টি মৌল বিদ্যমান?

(ক) 14 টি (খ) 15 টি (গ) 18 টি (ঘ) 30 টি উত্তর: খ

(২৫) কোনটি ল্যান্থানাইড বর্গ?

(ক) Za-Lr (খ) La-Lu (গ) Ce-Lu (ঘ) Tn-Lr উত্তর: গ

(২৬) ল্যান্থানাইড বর্গের মৌলের সংখ্যা কতটি?

(ক) 14 টি (খ) 33 টি (গ) 15 টি (ঘ) 34 টি উত্তর: গ

(২৭) 1869 সালে প্রকাশিত পর্যায় সারণিটি-

(i) ম্যান্ডেলিফ প্রকাশ করেছেন

(ii) মেন্ডেল প্রকাশ করেছেন

(iii) লুথার মেয়র প্রকাশ করেছেন

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: গ

(২৮) বিশ্বব্যাপী IUPAC নিয়ন্ত্রণ করে-

(i) রসায়নের বিভিন্ন নিয়ম কানুন

(ii) ক্রমবর্ধমান পরিবর্তনের গ্রহণযোগ্যতা

(iii) বিভিন্ন মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: গ

নিচের পর্যায় সারণির দুইটি সারির মৌলসমূহের সক্রিয়তার ক্রম লক্ষ কর এবং ২৯ ও ৩০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

a. $Na < K < Rb$

b. $K > Ca > Sc > Ti > X$

(২৯) a নং সিরিজটি সারণির কোন গ্রুপের?

(ক) 1 (খ) 2 (গ) 3 (ঘ) 7 উত্তর: ক

(৩০) b নং সিরিজটির X মৌলটি-

(i) অবস্থান্তর ধাতু

(ii) 4র্থ পর্যায়ের মৌল

(iii) গ্রুপ 5 এর মৌল

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i (খ) i ও ii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ঘ

নিচের তালিকা দেখ এবং ৩১ ও ৩২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

	F																B
E																C	
	H					G			A							D	

(৩১) ছকের কোন মৌলটির সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে 1টি ইলেকট্রন আছে?

(ক) G (খ) F (গ) E (ঘ) H উত্তর: গ

(৩২) এ সারণিতে কতটি মৌল অন্তর্ভুক্ত আছে?

(ক) 33 টি (খ) 67 টি (গ) 98 টি (ঘ) 118 টি উত্তর: ঘ

(৩৩) পর্যায় সারণির 17 নং গ্রুপে মৌলের সংখ্যা কয়টি?

(ক) 7 (খ) 5 (গ) 4 (ঘ) 6 উত্তর: ঘ

(৩৪) ভৌত দিক বিবেচনায় পর্যায় সারণি কী?

(ক) রাসায়নিক ধারণার একটি সামগ্রিক রূপ

(খ) রাসায়নিক মৌলসমূহের ছকে সন্নিবেশের একটি রূপ

(গ) ধাতব ও অধাতব মৌলের একটি রূপ

(ঘ) মৌলিক ও যৌগিক পদার্থের সন্নিবেশের একটি রূপ উত্তর: খ

(৩৫) আধুনিক পর্যায় সারণিতে কয়টি গ্রুপ আছে?

(ক) 8 টি (খ) 14 টি (গ) 15 টি (ঘ) 18 টি উত্তর: ঘ

(৩৬) IUPAC কর্তৃক গৃহীত সর্বশেষ পর্যায় সারণিতে কয়টি পর্যায় বিদ্যমান?

(ক) 8 টি (খ) 6 টি (গ) 7 টি (ঘ) 5 টি উত্তর: গ

(৩৭) IUPAC কর্তৃক গৃহীত সর্বশেষ পর্যায় সারণিতে কয়টি গ্রুপ বিদ্যমান?

(ক) 9 টি (খ) 18 টি (গ) 7 টি (ঘ) 14 টি উত্তর: খ

(৩৮) পর্যায় সারণির খাড়া স্তম্ভগুলোকে বা লম্বা সারিগুলোকে কী বলে?

(ক) গ্রুপ (খ) পর্যায় (গ) উপগ্রুপ (ঘ) সারি উত্তর: ক

(৩৯) পর্যায় সারণির কোন পর্যায়ে 18 টি মৌল আছে?

(ক) পর্যায় -1 (খ) পর্যায় -2 (গ) পর্যায় -3 (ঘ) পর্যায় -4 উত্তর: ঘ

(৪০) একই গ্রুপের সকল মৌলের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের বৈশিষ্ট্য কেমন?

(ক) ডানদিক থেকে বামদিকে পরিবর্তিত হয় (খ) প্রায় একই রকম

(গ) উপর থেকে নিচের দিকে পরিবর্তিত হয় (ঘ) সম্পূর্ণ আলাদা উত্তর: খ

(৪১) পর্যায় সারণিতে তৃতীয় পর্যায়ে কয়টি মৌল আছে?

(ক) 6 টি (খ) 8 টি (গ) 10 টি (ঘ) 12 টি উত্তর: খ

(৪২) চতুর্থ ও পঞ্চম পর্যায়ে কতটি করে মৌল আছে?

(ক) 8 টি (খ) 18 টি (গ) 22 টি (ঘ) 32 টি উত্তর: খ

(৪৩) পর্যায় 7 এর গ্রুপ 3 এ কতটি মৌল বিদ্যমান?

(ক) 15 টি (খ) 18 টি (গ) 20 টি (ঘ) 30 টি উত্তর: ক

(৪৪) সাধারণভাবে কোনো মৌলের সর্বশেষ স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা কী নির্দেশ করে?

(ক) পর্যায় সংখ্যা (খ) গ্রুপ সংখ্যা (গ) পারমাণবিক সংখ্যা (ঘ) পারমাণবিক ভর উত্তর: খ

(৪৫) সর্বশেষ পর্যায় সারণির যে সংস্করণটি IUPAC কর্তৃক গৃহীত হয়েছে তাকে কী বলা হয়?

(ক) আধুনিক পর্যায় সারণি (খ) ডোবেরাইনার পর্যায় সারণি

(গ) ম্যান্ডেলিফ পর্যায় সারণি (ঘ) নিউল্যান্ড পর্যায় সারণি উত্তর: ক

(৪৬) পর্যায় সারণির আনুভূমিক সারিগুলোকে কী বলে?

(ক) পর্যায় (খ) গ্রুপ (গ) শ্রেণি (ঘ) স্তম্ভ উত্তর: ক

(৪৭) পর্যায় সারণির পর্যায়-6-এ কয়টি মৌল আছে?

(ক) 18 (খ) 23 (গ) 32 (ঘ) 8 উত্তর: গ

(৪৮) পর্যায় সারণির পর্যায়-7-এ কতটি মৌল আছে?

(ক) 18 টি (খ) 32 টি (গ) 14 টি (ঘ) 24 টি উত্তর: খ

(৪৯) মূল পর্যায় সারণির নিচে 2 টি আনুভূমিক সারি এবং 14 টি খাড়া স্তম্ভবিশিষ্ট ছোট ছকটি কার অংশবিশেষ?

(ক) পর্যায় -3 ও -4 এর (খ) পর্যায় -4 ও -5 এর

(গ) পর্যায় -5 ও -6 এর (ঘ) পর্যায় -6 ও 7- এর উত্তর: ঘ

(৫০) আধুনিক পর্যায় সারণির নিচে কয়টি মৌলকে স্থান দেওয়া হয়েছে?

(ক) 28 টি (খ) 30 টি (গ) 32 টি (ঘ) 36 টি উত্তর: ক

(৫১) নিচের কোন পর্যায়ের প্রতিটি গ্রুপ মৌল দ্বারা পূর্ণ?

(ক) পর্যায় -1 (খ) পর্যায় -2 (গ) পর্যায় -3 (ঘ) পর্যায় -4 উত্তর: গ

(৫২) নিচের কোন পর্যায়ে 18 টি মৌল রয়েছে?

(ক) পর্যায় -3 (খ) পর্যায় -5 (গ) পর্যায় -6 (ঘ) পর্যায় -7 উত্তর: খ

(৫৩) পর্যায় -6 এর গ্রুপ-3 এ কতটি মৌল অবস্থান করছে?

(ক) শূন্য (খ) 1 টি (গ) 8 টি (ঘ) 15 টি উত্তর: খ

(৫৪) ল্যান্থানাইড এবং অ্যাক্টিনাইড মৌলসমূহ পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থিত?

(ক) 3 (খ) 4 (গ) 13 (ঘ) 14 উত্তর: খ

(৫৫) একটি প্রোটনের প্রকৃত ভর কত গ্রাম?

(ক) 1.567×10^{-24} (খ) 1.67×10^{-24}

(গ) 1.675×10^{-24} (ঘ) 1.765×10^{-24} উত্তর: খ

(৫৬) পর্যায় সারণির বৈশিষ্ট্য-

(i) এতে 7 টি পর্যায় ও 18 টি গ্রুপ বিদ্যমান

(ii) ৬ষ্ঠ ও ৭ম পর্যায়ে 32 টি করে মৌল রয়েছে

(iii) মৌলসমূহের রাসায়নিক ধর্ম পর্যায়ভিত্তিক

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ঘ

(৫৭) পর্যায় সারণিতে -

(i) পর্যায় 2 ও পর্যায় 3-এ আটটি করে মৌল আছে

(ii) পর্যায় 4 ও পর্যায় 5- এ 18 টি করে গ্রুপ আছে

(iii) পর্যায় -6 ও পর্যায় -7 এ 28 টি মৌল সন্নিবেশিত হয়েছে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ক

(৫৮) পর্যায় সারণির মৌলসমূহের ধর্মাবলি-

(i) একই পর্যায়ে বাম দিক থেকে ডান দিকে পরিবর্তিত হয়

(ii) একই গ্রুপে ধর্ম হুবহু একই রকম

(iii) মৌলের কক্ষপথ সংখ্যা পর্যায় সংখ্যার সমান

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: খ

নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ৫৯ ও ৬০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

পর্যায় সারণির আনুভূমিক সারিগুলোকে পর্যায় বা পিরিয়ড বলে আর উল্লম্ব সারিগুলোকে শ্রেণি বা গ্রুপ বলে। পর্যায় সারণিতে 7 টি পর্যায় ও 18 টি গ্রুপ রয়েছে।

(৫৯) উল্লিখিত সারণির অতি দীর্ঘ পর্যায় কোনটি?

(ক) পর্যায় -4 (খ) পর্যায় -5 (গ) পর্যায় -6 (ঘ) পর্যায় -3 উত্তর: গ

(৬০) উক্ত সারণির গ্রুপ-2 তে-

(i) আটটি মৌল রয়েছে

(ii) মৌল দ্বারা পূর্ণ

(iii) 15 টি মৌলের সন্নিবেশন ঘটেছে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) I (খ) ii (গ) iii (ঘ) ii ও iii উত্তর: খ

(৬১) মৌলগুলোকে তাদের পারমাণবিক ভর অনুসারে সাজালে প্রতি অষ্টম মৌলে আবার সেই মৌলের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের পুনরাবৃত্তি ঘটে কোন সূত্র অনুসারে?

(ক) দ্বিত্ব সূত্র (খ) ত্রয়ী সূত্র (গ) অষ্টক সূত্র (ঘ) পর্যায় সূত্র উত্তর: গ

(৬২) নিউল্যান্ডের অষ্টক সূত্রের মূল ভিত্তি কী ছিল?

(ক) পারমাণবিক সংখ্যা (খ) মৌলসমূহের ভর

(গ) রাসায়নিক সক্রিয়তা (ঘ) ইলেকট্রন বিন্যাস উত্তর: খ

(৬৩) কোন বিজ্ঞানী ত্রয়ীসূত্র প্রদান করেন?

(ক) পারমাণবিক সংখ্যা (খ) পারমাণবিক ভর

(গ) রাসায়নিক সক্রিয়তা (ঘ) ইলেকট্রন বিন্যাস উত্তর: ক

(৬৪) মৌলসমূহ আবিষ্কারের শুরুর দিকে বিজ্ঞানীরা এদের কী কী শ্রেণিতে বিভক্ত করেন?

(ক) অভিজাত ও নিকৃষ্ট ধাতু (খ) ধাতু ও অধাতু

(গ) আয়নিক ও সমযোজী মৌল (ঘ) ধাতু ও উপধাতু উত্তর: ক

(৬৫) কোন বিজ্ঞানী ত্রয়ীসূত্র প্রদান করেন?

(ক) ডোবেরাইনার (খ) টেলুরিক স্ক্রু (গ) ল্যাভয়সিয়ে (ঘ) নিউল্যান্ড উত্তর: ক

(৬৬) ত্রয়ী শ্রেণিভুক্ত সমধর্মী মৌলসমূহের পারমাণবিক ভর সম্পর্কে কোন উক্তিটি প্রযোজ্য?

(ক) ২য় ও ৩য় মৌলের ভরের সমষ্টি ১ম মৌলের ভরের সমান

(খ) ১ম ও ৩য় মৌলের ভরের গড় ২য় মৌলের ভরের সমান

(গ) ১ম ও ২য় মৌলের ভরের গড় ৩য় মৌলের ভরের সমান

(ঘ) ১ম ও ৩য় মৌলের ভরের সমষ্টি ২য় মৌলের ভরের সমান উত্তর: খ

(৬৭) কোনটি নিকৃষ্ট ধাতু?

(ক) তামা (খ) দস্তা (গ) সোডিয়াম (ঘ) পটাসিয়াম উত্তর: খ

(৬৮) কোনটি অভিজাত ধাতু?

(ক) সোনা (খ) লোহা (গ) তামা (ঘ) সিসা উত্তর: ক

(৬৯) সক্রিয়তার ভিত্তিতে ধাতুসমূহকে কয় ভাগে ভাগ করা যায়?

(ক) ২ ভাগে (খ) ৩ ভাগে (গ) ৪ ভাগে (ঘ) ৫ ভাগে উত্তর: ক

(৭০) নিকৃষ্ট ধাতুর উদাহরণ কোনগুলো?

(ক) সোডিয়াম ও পটাসিয়াম (খ) লোহা ও দস্তা

(গ) কোবাল্ট ও নিকেল (ঘ) বেরিয়াম ও রেডিয়াম উত্তর: খ

(৭১) ডাল্টনের পারমাণবিক তত্ত্ব উপস্থাপিত হয় কখন?

(ক) সপ্তদশ শতাব্দীতে (খ) অষ্টাদশ শতাব্দীতে
(গ) ঊনবিংশ শতাব্দীতে (ঘ) বিংশ শতাব্দীতে উত্তর: গ

(৭২) মোসলে কত সালে পারমাণবিক সংখ্যা আবিষ্কার করেন?

(ক) 1613 (খ) 1713 (গ) 1813 (ঘ) 1913 উত্তর: ঘ

(৭৩) পারমাণবিক সংখ্যা কে আবিষ্কার করেন?

(ক) মোসলে (খ) ম্যান্ডেলিফ (গ) ডোবেরাইনার (ঘ) নিউল্যান্ড উত্তর: ক

(৭৪) মৌলকে ক্রমাগত উচ্চ পারমাণবিক ভর হিসেবে সাজিয়ে দেখা যায় যে, অষ্টম মৌলের সাথে ১ম মৌলের গুণাবলির অনেক মিল রয়েছে" এটি কার সূত্র?

(ক) মোসলে (খ) ডোবেরাইনার (গ) নিউল্যান্ড (ঘ) ম্যান্ডেলিফ উত্তর: গ

(৭৫) নিউল্যান্ডের অষ্টক তত্ত্ব অনুযায়ী বোরনের সাথে নিচের কোন মৌলের সাদৃশ্য লক্ষ করা যাবে?

(ক) Al (খ) Mg (গ) Na (ঘ) Si উত্তর: ক

(৭৬) মৌলের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়, এটা প্রমাণ করেন কে?

(ক) ডাল্টন (খ) নিউল্যান্ড (গ) ম্যান্ডেলিফ (ঘ) ডোবেরাইনার উত্তর: গ

(৭৭) ডোবেরাইনার এর পর্যায় সারণির ভিত্তি কী ছিল?

(ক) মৌলের যোজনী (খ) পারমাণবিক ভর (গ) পরমাণুর আকার (ঘ) পারমাণবিক সংখ্যা উত্তর: খ

(৭৮) মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের সাথে পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়।এখানে শূন্যস্থানে কী বসবে?

(ক) পারমাণবিক সংখ্যা হ্রাসের (খ) পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির
(গ) পারমাণবিক আয়তন হ্রাসের (ঘ) পারমাণবিক আয়তন বৃদ্ধির উত্তর: খ

(৭৯) প্রথম ত্রয়ী মৌল কোনগুলো?

(ক) Fe, Co, Ni (খ) Li, Na, K (গ) Cl, Br, 1 (ঘ) Li, Fe, Si উত্তর: খ

(৮০) পর্যায় সারণির তালিকা উদ্ভাবনে কার অবদান সবচেয়ে বেশি?

(ক) মেন্ডেল (খ) ম্যান্ডেলিফ (গ) অ্যাভোগেড্রো (ঘ) নিউটন উত্তর: খ

(৮১) পর্যায় সারণির জনক কে?

(ক) ল্যাভয়সিয়ে (খ) ম্যান্ডেলিফ (গ) মোসলে (ঘ) ডাল্টন উত্তর: খ

(৮২) পারমাণবিক ভরের সাথে সম্পর্কিত-

(i) ত্রয়ী সূত্র
(ii) অষ্টক তত্ত্ব
(iii) ম্যান্ডেলিফের পর্যায় সূত্র

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ঘ

(৮৩) জার্মান বিজ্ঞানী ছিলেন-

(i) ডোবেরাইনার ও লুথার মেয়র

(ii) নিউল্যান্ড ও মোসলে

(iii) ম্যান্ডেলিফ ও ল্যাভয়সিয়ে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i (খ) i ও ii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ক

(৮৪) বিভিন্ন পর্যায় সূত্র সম্পর্কিত সঠিক বাক্য-

(i) ঊনবিংশ শতাব্দীর শুরুতে ডোবেরাইন ত্রয়ী সূত্র প্রদান করেন

(ii) ঊনবিংশ শতাব্দীর মাঝামাঝিতে নিউল্যান্ড অষ্টক তত্ত্ব প্রদান করেন

(iii) বিংশ শতাব্দীর শুরুতে ম্যান্ডেলিফ পর্যায় সূত্র প্রদান করেন

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ক

নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ৮৫ ও ৮৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

সমধর্মী তিনটি মৌলকে তাদের পারমাণবিক ভরের ক্রমানুসারে সাজালে দ্বিতীয় মৌলের পারমাণবিক ভর প্রথম এবং তৃতীয় মৌলের পারমাণবিক ভরের গড় মানের সমান বা কাছাকাছি হয়। যেমন:

Li(7)	Cl(35)
Na	Br
K(39)	I(127)

(৮৫) উদ্দীপকের সূত্রটি কে প্রদান করেছেন?

(ক) ডোবেরাইনার (খ) নিউল্যান্ড (গ) মোসলে (ঘ) ডিমিট্রি ম্যান্ডেলিফ উত্তর: ক

(৮৬) উদ্দীপকের সূত্র অনুসারে-

(i) Na এর পারমাণবিক ভর 23

(ii) Br এর পারমাণবিক ভর 81

(iii) পরবর্তী পর্যায়সূত্রগুলো তৈরি হয়েছে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ঘ

নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ৮৭ ও ৮৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

কোনো একটি মৌলের ধর্মের সাথে পরবর্তী অষ্টম মৌলের ধর্মের সাদৃশ্য দেখা যায়। যেমন:

Li(7) Be(9.02) B(10.8) C(12) N(14) O(16) F(19) Na(23)

(৮৭) উদ্দীপক অনুযায়ী Li এর সাথে কোন মৌলটির সাদৃশ্য লক্ষ করা যাবে?

(ক) O (খ) F (গ) Na (ঘ) Mg উত্তর: গ

(৮৮) উদ্দীপকে প্রদত্ত সূত্রটি-

(i) নিউল্যান্ডের অষ্টক তত্ত্ব

(ii) পারমাণবিক ভরের ভিত্তিতে প্রতিষ্ঠিত

(iii) C ও Si এর সাদৃশ্য প্রকাশ করে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ঘ

(৮৯) আর্গনের পারমাণবিক ভর কত?

(ক) 40 (খ) 112 (গ) 113 (ঘ) 126.9 উত্তর: গ

(৯০) K এর পারমাণবিক ভর কত?

(ক) 38 (খ) 40 (গ) 39 (ঘ) 39.5 উত্তর: গ

(৯১) পর্যায় সারণিতে আর্গন-পটাশিয়াম এর অবস্থানগত জটিলতা দূর হয় কী আবিষ্কারের ফলে?

(ক) ভর সংখ্যা (খ) পারমাণবিক সংখ্যা (গ) ইলেকট্রন বিন্যাস (ঘ) আইসোটোপ উত্তর: খ

(৯২) $^{24}_{12}MG$ মৌলটির পর্যায় সারণির নির্দিষ্ট স্থানে অবস্থানের ক্ষেত্রে কোনটির ভূমিকা সর্বাধিক?

(ক) পারমাণবিক সংখ্যা (খ) পারমাণবিক ভর (গ) পরমাণুর আকার (ঘ) ভর সংখ্যা উত্তর: ক

(৯৩) পারমাণবিক সংখ্যার প্রবর্তক মোসলে কোন দেশের বিজ্ঞানী ছিলেন?

(ক) রাশিয়া (খ) জার্মানি (গ) সুইডেন (ঘ) ব্রিটেন উত্তর: ঘ

(৯৪) পারমাণবিক সংখ্যা প্রকৃতপক্ষে কী?

(ক) প্রোটন সংখ্যা (খ) নিউট্রন সংখ্যা (গ) নিউট্রন সংখ্যা (ঘ) ভর সংখ্যা উত্তর: ঘ

(৯৫) কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস কী নির্দেশ করে?

(ক) আয়নিক ধর্ম (খ) রাসায়নিক ধর্ম (গ) জারণ-বিজারণ ধর্ম (ঘ) আণবিক ধর্ম উত্তর: খ

(৯৬) কোনো মৌলে কোন সংখ্যা ইলেকট্রন সংখ্যার সমান থাকে?

(ক) প্রোটন সংখ্যা (খ) নিউট্রন সংখ্যা (গ) পজিট্রন সংখ্যা (ঘ) আয়ন সংখ্যা উত্তর: খ

(৯৭) কোনটির পরিবর্তনে পরমাণুর ধর্ম পরিবর্তন হয়?

(ক) ইলেকট্রন সংখ্যা (খ) প্রোটন সংখ্যা (গ) ভর সংখ্যা (ঘ) নিউট্রন সংখ্যা উত্তর: খ

(৯৮) পারমাণবিক সংখ্যার ধারণা পাওয়া যায় কত সালে?

(ক) 1613 (খ) 1887 (গ) 1913 (ঘ) 1916 উত্তর: গ

(৯৯) পারমাণবিক সংখ্যার ধারণা দেন কে?

(ক) ম্যান্ডেলিফ (খ) কোসেল (গ) ডাল্টন (ঘ) মোসলে উত্তর: ঘ

(১০০) আধুনিক পর্যায় সারণি প্রবর্তনের সম্মান দেওয়া হয় কাকে?

(ক) মোসলেকে (খ) নিউল্যান্ডকে (গ) ম্যান্ডেলিফকে (ঘ) লুথার মেয়রকে উত্তর: গ

(১০১) পর্যায় সারণির সত্যিকার ভিত্তি কী?

(ক) পারমাণবিক সংখ্যা (খ) পারমাণবিক ভর (গ) ইলেকট্রন বিন্যাস (ঘ) নিউট্রন সংখ্যা উত্তর: গ

(১০২) পারমাণবিক সংখ্যা 54 এর অর্থ কী?

(ক) প্রোটন সংখ্যা 54 (খ) নিউট্রন সংখ্যা 54

(গ) ভর সংখ্যা 54 (ঘ) নিউক্লিয়াস সংখ্যা 54 উত্তর: ক

(১০৩) কী দ্বারা পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের অবস্থান বের করা যায়?

(ক) পারমাণবিক সংখ্যা (খ) ইলেকট্রন সংখ্যা (গ) ইলেকট্রন বিন্যাস (ঘ) পারমাণবিক ভর উত্তর: গ

(১০৪) ম্যান্ডেলিফের পর্যায় সারণিতে কোন কোন মৌলের অবস্থান নিয়ে জটিলতা সৃষ্টি হয়?

(ক) আর্গন ও পটাসিয়াম (খ) আর্গন ও ক্লোরিন

(গ) পটাসিয়াম ও ক্যালসিয়াম (ঘ) ক্লোরিন ও ক্যালসিয়াম উত্তর: ক

(১০৫) আর্গনের অবস্থান কোন গ্রুপে হওয়া উচিত?

(ক) গ্রুপ-2 তে (খ) গ্রুপ-18 তে (গ) গ্রুপ-3 তে (ঘ) গ্রুপ-17 তে উত্তর: খ

(১০৬) আধুনিক পর্যায় সারণির ভিত্তি কী কী?

(ক) পারমাণবিক সংখ্যা ও ইলেকট্রন বিন্যাস

(খ) পারমাণবিক সংখ্যা ও নিউট্রন সংখ্যা

(গ) পারমাণবিক ভর ও পারমাণবিক সংখ্যা

(ঘ) ভর সংখ্যা ও প্রোটন সংখ্যা উত্তর: ক

(১০৭) পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের অবস্থান জানা যায়-

(i) শক্তিস্তরের সংখ্যা থেকে

(ii) পারমাণবিক সংখ্যা থেকে

(iii) সর্বশেষ শক্তিস্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা থেকে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ

(১০৮) একটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা হলো ঐ মৌলের-

(i) প্রোটন সংখ্যা

(ii) ইলেকট্রন সংখ্যা

(iii) ভর সংখ্যা

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) I (খ) i ও ii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: খ

নিচের ছক ব্যবহার করে ১০৯ ও ১১০ প্রশ্নের উত্তর দাও:

Li	Be	B	C	N	O	F
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7

(১০৯) প্রদত্ত মৌলগুলো পর্যায় সারণির কোন পর্যায়ের অন্তর্ভুক্ত?

(ক) ২য় পর্যায়ের (খ) ৩য় পর্যায়ের (গ) ৫ম পর্যায়ের (ঘ) ৬ষ্ঠ পর্যায়ের উত্তর: ক

(১১০) ছকে প্রদত্ত মৌলগুলোর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম-

(i) ইলেকট্রন বিন্যাস দ্বারা নির্দেশিত হয়

(ii) পারমাণবিক ভর দ্বারা নির্ধারিত হয়

(iii) পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: খ

(১১১) 17 টি ইলেকট্রন বিশিষ্ট পরমাণুর গ্রুপ ও পর্যায় কোনটি?

(ক) ২য় পর্যায়-4 গ্রুপ (খ) ৩য় পর্যায়-15 গ্রুপ

(গ) ৪র্থ পর্যায়-7 গ্রুপ (ঘ) ৩য় পর্যায়-17 গ্রুপ উত্তর: ক

(১১২) $_{37}Rb$ এর সর্ববহিঃস্থ স্তরে কতটি ইলেকট্রন আছে?

(ক) 4টি (খ) 2টি (গ) 18টি (ঘ) 1টি উত্তর: ঘ

(১১৩) পর্যায় সারণিতে K এর অবস্থান কোন পর্যায়ে?

(ক) দ্বিতীয় পর্যায়ে (খ) তৃতীয় পর্যায়ে (গ) চতুর্থ পর্যায়ে (ঘ) পঞ্চম পর্যায়ে উত্তর: গ

(১১৪) পর্যায় সারণিতে নাইট্রোজেনের অবস্থান কোথায়?

(ক) ২য় পর্যায়ের- 15 গ্রুপে (খ) ৩য় পর্যায়ের-1 গ্রুপে

(গ) ৫ম পর্যায়ের-2 গ্রুপে (ঘ) ৫ম পর্যায়ের- -3 গ্রুপে উত্তর: গ

(১১৫) সর্ববহিঃস্থ স্তরে ২টি ইলেকট্রন থাকবে কোনটির?

(ক) ম্যাগনেসিয়ামের (খ) কার্বনের (গ) ক্লোরিনের (ঘ) ফ্লোরিনের উত্তর: ক

(১১৬) Fe_{26}, Co_{27}, Ni_{28} পর্যায় সারণির কোন পর্যায়ে স্থান পেয়েছে?

(ক) 1 (খ) 2 (গ) 14 (ঘ) 4 উত্তর: ঘ

(১১৭) টেলুরিয়ামের পারমাণবিক সংখ্যা 52 হলে পর্যায় সারণিতে এর অবস্থান কোথায়?

(ক) গ্রুপ 10 (খ) গ্রুপ 15 (গ) গ্রুপ 16 (ঘ) গ্রুপ 17 উত্তর: গ

(১১৮) পর্যায় সারণিতে জিংকের (Zn_{30}) অবস্থান কোথায়?

(ক) 1 গ্রুপে (খ) 12 গ্রুপে (গ) 13 গ্রুপে (ঘ) 14 গ্রুপে উত্তর: খ

(১১৯) Mg মৌলটি সারণির কোন গ্রুপে অবস্থান করছে?

(ক) 1 গ্রুপে (খ) 2 গ্রুপে (গ) 14 গ্রুপে (ঘ) 16 গ্রুপে উত্তর: খ

(১২০) ম্যাগনেসিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি?

(ক) 2, 8, 2 (খ) 2, 8, 3 (গ) 2, 8, 7 (ঘ) 2, 8, 8 উত্তর: ক

(১২১) 2, 8, 2 ইলেকট্রন বিন্যাসটি কোন মৌলের?

(ক) Na (খ) K (গ) Al (ঘ) Mg উত্তর: ঘ

(১২২) কোনটি সোডিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস?

(ক) 2, 8 (খ) 2,8,1 (গ) 2,8,8,1 (ঘ) 2,8,7 উত্তর: খ

(১২৩) ক্লোরিন পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি?

(ক) 2, 8, 1 (খ) 2, 8 (গ) 2, 8, 8 (ঘ) 2, 8, 7 উত্তর: ঘ

(১২৪) সর্ববহিঃস্থ স্তরে 2টি ইলেকট্রনের বেশি থাকলে ৩য় পর্যায়ের মৌলসমূহের গ্রুপ সংখ্যা কীভাবে নির্ধারিত হয়?

(ক) সর্ববহিঃস্থ কক্ষপথে ইলেকট্রনের সংখ্যাই গ্রুপ সংখ্যা

(খ) 8 থেকে সর্ববহিস্থ স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যার বাদ দিয়ে

(গ) সর্ববহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যার সাথে 10 যোগ করে

(ঘ) সর্ববহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যার সাথে 8 যোগ করে উত্তর: গ

(১২৫) Kr-(36) এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি?

(ক) 2, 8, 18, 8 (খ) 2, 8, 8 (গ) 2, 8 (ঘ) 2, 8, 8, 8 উত্তর: ক

(১২৬) পর্যায় সারণিতে সিলিকনের অবস্থান কোন গ্রুপে?

(ক) গ্রুপ -2 (খ) গ্রুপ -13 (গ) গ্রুপ -14 (ঘ) গ্রুপ -17 উত্তর: গ

(১২৭) পঞ্চম পর্যায়ের মৌল কোনটি?

(ক) Ag (খ) Br (গ) Pt (ঘ) Cr উত্তর: ক

(১২৮) পর্যায় সারণিতে সোডিয়ামের অবস্থান কোথায়?

(ক) 1 গ্রুপের তৃতীয় পর্যায়ে (খ) 17 গ্রুপের তৃতীয় পর্যায়ে

(গ) 13 গ্রুপের প্রথম পর্যায়ে (ঘ) 1 গ্রুপের প্রথম পর্যায়ে উত্তর: ক

(১২৯) পর্যায় সারণিতে ফসফরাসের অবস্থান কোথায়?

(ক) ৩য় পর্যায়, 2 শ্রেণিতে (খ) ২য় পর্যায়, 2 শ্রেণিতে

(গ) ৩য় পর্যায়, 15 শ্রেণিতে (ঘ) ২য় পর্যায়, 15 শ্রেণিতে উত্তর: গ

(১৩০) সালফারের ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 6 হলে পর্যায় সারণিতে এর অবস্থান কোন পর্যায়ে?

(ক) ৬ষ্ঠ পর্যায়ে (খ) ৩য় পর্যায়ে (গ) ২য় পর্যায়ে (ঘ) ৪র্থ পর্যায়ে উত্তর: খ

(১৩১) একটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 18, 8, 2 হলে পর্যায় সারণিতে মৌলটির অবস্থান কোথায়?

(ক) ২য় পর্যায়ের 6 শ্রেণিতে (খ) ৫ম পর্যায়ের 2 শ্রেণিতে

(গ) ২য় পর্যায়ের 2 শ্রেণিতে (ঘ) ৫ম পর্যায়ের 1 শ্রেণিতে উত্তর: খ

(১৩২) একটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 2 হলে পর্যায় সারণিতে তার অবস্থান কোথায়?

(ক) ২য় পর্যায়ের 2 গ্রুপে (খ) ২য় পর্যায়ের 6 গ্রুপে

(গ) ৩য় পর্যায়ের 2 গ্রুপে (ঘ) ৬ষ্ঠ পর্যায়ের 2 গ্রুপে উত্তর: গ

(১৩৩) 'X' মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা 28 হলে পর্যায় সারণিতে তার অবস্থান কোথায়?

(ক) ৩য় পর্যায় ও গ্রুপ 7 (খ) ৪র্থ পর্যায় ও গ্রুপ 10

(গ) ৫ম পর্যায় ও গ্রুপ 11 (ঘ) ৪র্থ পর্যায় ও গ্রুপ 12 উত্তর: খ

(১৩৪) X ও Y মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের সর্বশেষ স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা 1 ও 2 হলে মৌলগুলো কোন গ্রুপের অন্তর্ভুক্ত হবে?

(ক) 1 ও 2 (খ) 3 ও 4 (গ) 5 ও 6 (ঘ) 7 ও 8 উত্তর: ক

(১৩৫) 11 পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌলটির পর্যায় সারণিতে অবস্থান কোথায়?

(ক) গ্রুপ 2 পর্যায় 2 (খ) গ্রুপ 1 পর্যায় 3 (গ) গ্রুপ 13 পর্যায় 1 (ঘ) গ্রুপ 1 পর্যায় 7 উত্তর: ক

(১৩৬) পর্যায় সারণিতে বোরনের অবস্থান কোথায়?

(ক) দ্বিতীয় পর্যায়ে 2 গ্রুপে (খ) দ্বিতীয় পর্যায়ে 13 গ্রুপে

(গ) তৃতীয় পর্যায়ের 2 গ্রুপে (ঘ) তৃতীয় পর্যায়ের 13 গ্রুপে উত্তর: খ

(১৩৭) অ্যালুমিনিয়ামের অবস্থান পর্যায় সারণিতে ৩য় পর্যায়ে হওয়ার কারণ কী?

(ক) এর পরমাণুতে ইলেকট্রনসমূহ তিনটি শক্তিস্তরে বিন্যস্ত থাকে

(খ) এর পরমাণুর সর্বশেষ শক্তিস্তরে তিনটি ইলেকট্রন আছে

(গ) এর পারমাণবিক সংখ্যা 3

(ঘ) অ্যালুমিনিয়ামের পারমাণবিক ভরকে 3 দ্বারা ভাগ করা যায় উত্তর: গ

(১৩৮) সোডিয়ামের পারমাণবিক সংখ্যা 11 বলতে কী বোঝায়?

(ক) ম্যাগনেসিয়ামের পরমাণুতে ইলেকট্রনসমূহ দুটি স্তরে থাকে

(খ) ম্যাগনেসিয়াম পরমাণুর সর্বশেষ স্তরে দুইটি ইলেকট্রন আছে

(গ) ম্যাগনেসিয়ামের যোজনী 2

(ঘ) ম্যাগনেসিয়ামের ভর সংখ্যাকে 2 দ্বারা ভাগ করা যায় উত্তর: খ

(১৩৯) পরমাণুর বহিঃস্থস্তরের ইলেক্রনীয় কাঠামো s^2p^5 হলে তার অবস্থান কোন গ্রুপে?

(ক) 7 (খ) 10 (গ) 12 (ঘ) 15 উত্তর: খ

(১৪০) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ ইলেকট্রন বিন্যাসবিশিষ্ট মৌলটির অবস্থান কোন গ্রুপে?

(ক) 6 গ্রুপে (খ) 7 গ্রুপে (গ) 18 গ্রুপে (ঘ) 17 গ্রুপে উত্তর: গ

(১৪১) পর্যায় সারণির 1 গ্রুপে Li-এর অবস্থানের কারণ কী?

(ক) এর ইলেকট্রন বিন্যাস 1টি স্তরে বিভক্ত

(খ) এর বহিঃস্থ শেলে 1টি ইলেকট্রন বিদ্যমান

(গ) নিকটস্থ নিষ্ক্রিয় গ্যাস অপেক্ষা 1টি ইলেকট্রন কম আছে

(ঘ) এর পারমাণবিক সংখ্যা Ne অপেক্ষা 1 বেশি উত্তর: খ

(১৪২) একটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 29; পর্যায় সারণিতে তার অবস্থান কোথায়?

(ক) চতুর্থ পর্যায়ে 1 গ্রুপে (খ) চতুর্থ পর্যায়ে 11 গ্রুপে

(গ) তৃতীয় পর্যায়ে 15 গ্রুপে (ঘ) প্রথম পর্যায়ে 7 গ্রুপে উত্তর: গ

(১৪৩) পরমাণুর বহিঃস্থস্তরের ইলেকট্রনীয় কাঠামো $3d^14s^2$ এ মৌলের অবস্থান কোন গ্রুপে ও কোন পর্যায়ে?

(ক) গ্রুপ–13, পর্যায় 4 (খ) গ্রুপ –3, পর্যায় 4

(গ) গ্রুপ –14, পর্যায় 3 (ঘ) গ্রুপ –4, পর্যায় 3 উত্তর: খ

(১৪৪) কোন মৌলগুলো একই গ্রুপের অন্তর্গত?

(ক) Li, Na, K (খ) Fe, Ca, Ne (গ) Cu, Ag, Fe (ঘ) C, N, O উত্তর: ক

(১৪৫) ক্যালসিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি?

(ক) 2, 8, 8, 1 (খ) 2, 8, 8, 2 (গ) 2, 8, 1 (ঘ) 2, 8, 2 উত্তর: খ

(১৪৬) M একটি মৌল যার বহিস্থ স্তরে মৃৎক্ষার ধাতুর বহিঃস্থ স্তরের তুলনায় একটি ইলেকট্রন বেশি আছে এবং যার ইলেকট্রনগুলো ক্লোরিনের সমান সংখ্যক স্তর দখল করে। পর্যায় সারণিতে M এর অবস্থান কোথায় হবে?

(ক) ৩য় পর্যায়ে 13 নং গ্রুপে (খ) ৩য় পর্যায়ে 2 নং গ্রুপে

(গ) ২য় পর্যায়ে 2 নং গ্রুপে (ঘ) তৃতীয় পর্যায়ের 1 শ্রেণিতে উত্তর: ক

(১৪৭) যে মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 3 পর্যায় সারণিতে তার অবস্থান কোথায়?

(ক) দ্বিতীয় পর্যায়ের 3 শ্রেণিতে (খ) দ্বিতীয় পর্যায়ের 7 শ্রেণিতে

(গ) তৃতীয় পর্যায়ের 2 শ্রেণিতে (ঘ) তৃতীয় পর্যায়ের 1 শ্রেণিতে উত্তর: ক

(১৪৮) ক্লাসে স্যার একজন ছাত্রকে বললেন যে, 37 পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌলের নাম ও ইলেকট্রন বিন্যাস লেখ। ছাত্রটি সঠিক কোনটি লিখল?

ক্র. নং	মৌলের নাম	ইলেকট্রন বিন্যাস
(ক)	রুবিডিয়াম	2, 8, 18, 8, 1
(খ)	ব্রোমিন	2, 8, 18, 9
(গ)	জার্মেনিয়াম	2, 8, 8, 18, 1
(ঘ)	ক্রিপ্টন	2, 8, 18, 8, 1

উত্তর: ক

(১৪৯) শিক্ষক ক্লাসে একজন ছাত্রকে 14 পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলের গ্রুপ ও পর্যায়ে নাম লিখতে বললেন। ছাত্রটি কোনটি লিখল?

ক্র. নং	মৌলের নাম	গ্রুপ	পর্যায়
(ক)	সালফার (S)	4	৩য়
(খ)	পটাশিয়াম (K)	1	৪র্থ
(গ)	সিলিকন (Si)	14	৩য়
(ঘ)	ক্যালসিয়াম (Ca)	6	৪র্থ

উত্তর: গ

(১৫০) সোডিয়ামের অবস্থান পর্যায় সারণির 1 নং শ্রেণিতে হওয়ার কারণ কী?

(ক) এর পারমাণবিক সংখ্যা 1 (খ) এর পারমাণবিক ভর 1

(গ) এর সর্বশেষ শক্তিস্তরে 1টি ইলেকট্রন আছে (ঘ) এর ইলেকট্রন 1টি শক্তিস্তরে থাকে উত্তর: গ

(১৫১) একটি মৌলের সর্বশেষ কক্ষপথে ৪টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। মৌলটি পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থিত?

(ক) 2 (খ) 14 (গ) 15 (ঘ) 18 উত্তর: গ

(১৫২) কোন মৌলটি ৫ম পর্যায়ের 17 নং গ্রুপের মৌল?

(ক) Sr (খ) Rb (গ) Sn (ঘ) I উত্তর: ঘ

(১৫৩) চতুর্থ পর্যায়ের 2 নং গ্রুপের মৌল কোনটি?

(ক) ক্যালসিয়াম (Ca) (খ) ক্রোমিয়াম (Cr)

(গ) গোল্ড (Au) (ঘ) ম্যাগনেসিয়াম (Mg) উত্তর: ক

(১৫৪) 17 নং গ্রুপের মৌলসমূহের শেষ কক্ষপথে কয়টি ইলেকট্রন থাকে?

(ক) 4টি (খ) 5টি (গ) 7টি (ঘ) 8টি উত্তর: ঘ

(১৫৫) ক্যালসিয়াম পর্যায় সারণির কোন গ্রুপের সদস্য?

(ক) 2 (খ) 3 (গ) 5 (ঘ) 6 উত্তর: ক

(১৫৬) পর্যায় সারণিতে Al এর অবস্থান কোথায়?

(ক) গ্রুপ নং 11 (খ) গ্রুপ নং 12 (গ) গ্রুপ নং 13 (ঘ) গ্রুপ নং 15 উত্তর: গ

(১৫৭) Cr(24)- এর ইলেকট্রন বিন্যাস Ar-$3d^5$ $4s^1$।পর্যায় সারণিতে এর অবস্থান-

(ক) ৪র্থ পর্যায়ের 1 নং গ্রুপে (খ) ৩য় পর্যায়ের 5 নং গ্রুপে

(গ) ৪র্থ পর্যায়ের 6 নং গ্রুপে (ঘ) ৫ম পর্যায়ের 6 নং গ্রুপে উত্তর: গ

(১৫৮) জিঙ্কের ইলেকট্রন বিন্যাস- Ar-$3d^{10}$ $4s^2$ হলে জিঙ্কের অবস্থান কোথায়?

(ক) গ্রুপ 2 (খ) গ্রুপ 10 (গ) গ্রুপ 12 (ঘ) গ্রুপ 15 উত্তর: গ

(১৫৯) আর্গনের পারমানবিক সংখ্যা কত?

(ক) 16 (খ) 18 (গ) 36 (ঘ) 54 উত্তর: খ

(১৬০) ৩য় পর্যায়ের কোনো মৌলের পরমাণুর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে সাতটি ইলেকট্রন থাকলে সেটি কোন গ্রুপকে নির্দেশ করবে?

(ক) 7 গ্রুপ (খ) 14 গ্রুপ (গ) 17 গ্রুপ (ঘ) 18 গ্রুপ উত্তর: ক

(১৬১) পর্যায় সারণিতে একটি মৌলের অবস্থান গ্রুপ-3 হয়, যদি তার-

(i) সর্বশেষ শক্তিস্তরে তিনটি ইলেকট্রন থাকে

(ii) তিনটি আইসোটোপ থাকে

(iii) পারমাণবিক সংখ্যা 3 হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) I (খ) ii (গ) i ও iii (ঘ) ii ও iii উত্তর: ক

(১৬২) পর্যায়ে সারণিতে ফসফরাসের অবস্থান ৩য় পর্যায়ের 15 শ্রেণিতে হওয়ার কারণ-

(i) এর পরমাণুতে ইলেকট্রনসমূহ তিনটি স্তরে থাকে

(ii) এর পারমাণবিক সংখ্যা 5 দ্বারা বিভাজ্য,

(iii) এর পরমাণুতে সর্বশেষ স্তরে 5টি ইলেকট্রন আছে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: খ

(১৬৩) যে মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 36 পর্যায় সারণিতে তার অবস্থান-

(i) ৫ম পর্যায়ে সর্ব বামে

(ii) ৪র্থ পর্যায়ে 18 শ্রেণিতে

(iii) ৪র্থ পর্যায়ে সর্ব ডানে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: গ

(১৬৪) Ne মৌলটি সারণির 18 গ্রুপে অবস্থিত। কারণ-

(i) বহিঃস্থ শেল অষ্টকপূর্ণ

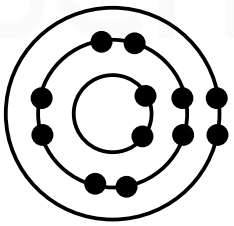
(ii) ইলেকট্রন বিন্যাস কোনো স্তরে বিভক্ত হয়নি

(iii) বহিঃস্থ শেলে ইলেকট্রন সংখ্যা ৪

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: খ

নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ১৬৫ ও ১৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



চিত্র: পরমাণু

(১৬৫) চিত্রের পরমাণুটির প্রতীক কোনটি?

(ক) Al (খ) Mg (গ) Na (ঘ) Ca উত্তর: ক

(১৬৬) মৌলটির পর্যায় সারণিতে অবস্থান-

(i) নিচে পৃথক বক্সে

(ii) 2 নং গ্রুপে

(iii) তৃতীয় পর্যায়ে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: গ

নিচের তথ্য থেকে ১৬৭ ও ১৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

পর্যায় সারণিতে অবস্থিত তিনটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা হচ্ছে 19, 20, 36।

(১৬৭) মৌলগুলো কোন পর্যায়ের অন্তর্ভুক্ত?

(ক) ২য় (খ) ৩য় (গ) ৪র্থ (ঘ) ৫ম উত্তর: ক

(১৬৮) মৌলগুলো কোন গ্রুপে অবস্থিত?

(ক) 1, 2, 18 (খ) 2, 3, 15 (গ) 3, 6, 9 (ঘ) 1, 5, 15 উত্তর: ক

নিচের ডায়াগ্রাম থেকে ১৬৯ - ১৭১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

মৌল	ইলেকট্রন বিন্যাস
i	K - 2, L - 8, M -1
ii	K - 2, L - 8, M - 5
iii	K - 2, L - 8, M - 7

(১৬৯) ii নং মৌলের পর্যায় সংখ্যা কত?

(ক) 1 (খ) 2 (গ) 3 (ঘ) 4 উত্তর: গ

(১৭০) পর্যায় সারণিতে i নং মৌল কোন গ্রুপে অবস্থান করছে?

(ক) 2 (খ) 18 (গ) 16 (ঘ) 1 উত্তর: ঘ

(১৭১) পর্যায় সারণিতে iii নং মৌল কোন পর্যায়ে অবস্থান করছে?

(ক) 2 (খ) 3 (গ) 4 (ঘ) 1 উত্তর: খ

(১৭২) একই গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকে ইলেকট্রন আসক্তির কীরূপ পরিবর্তন ঘটে?

(ক) কমে (খ) বাড়ে

(গ) সমান থাকে (ঘ) কোনো পরিবর্তন হয় না উত্তর: ক

(১৭৩) পর্যায় সারণিতে ক্ষার ধাতু ও হ্যালোজেনসমূহের সক্রিয়তা কেমন?

(ক) সমান (খ) সামান্য কম বেশি (গ) বিপরীতমুখী (ঘ) একই উত্তর: গ

(১৭৪) E ও F দুটি নমুনা মৌল, যাদের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 37 এবং 55| মৌল দুটির আকারের ক্রম নিচের কোন সম্পর্কটি অনুযায়ী হবে?

(ক) 2F = 3E (খ) F = E (গ) F > E (ঘ) F < E উত্তর: গ

(১৭৫) ক্ষার ধাতুসমূহের রাসায়নিক ক্রিয়াশীলতার ক্রম কোনটি?

(ক) Cs > K > Li > Na > Rb (খ) Cs < K < Na < Li < Rb

(গ) Cs < Rb < K < Li < Na (ঘ) Cs > Rb > K > Na > Li উত্তর: ঘ

(১৭৬) নিচের কোন মৌলটির ইলেকট্রন আসক্তি সবচেয়ে বেশি?

(ক) F (খ) C (গ) O (ঘ) B উত্তর: ক

(১৭৭) একই পর্যায়ের বাম থেকে ডানে আয়নিকরণ শক্তির কীরূপ পরিবর্তন ঘটে?

(ক) কমে (ক) বাড়ে (গ) অপরিবর্তিত থাকে (গ) সমান উত্তর: খ

(১৭৮) কোন মৌলটির পারমাণবিক আকার ছোট?

(ক) Na (খ) S (গ) Rb (ঘ) Mg উত্তর: ঘ

(১৭৯) পারমাণবিক আকারের সঠিক অধঃক্রম কোনটি?

(ক) Mg > Al > Si (খ) P > Cl > S (গ) Al > Cl > S (ঘ) S > P > Na উত্তর: ক

(১৮০) কোনটির গলনাঙ্ক সবচেয়ে কম?

(ক) Na (খ) K (গ) Rb (ঘ) Cs উত্তর: ঘ

(১৮১) একই গ্রুপের যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় পরমাণুর পারমাণবিক আকারের কীরূপ পরিবর্তন হয়?

(ক) বাড়তে থাকে (খ) হ্রাস পেতে থাকে

(গ) অপরিবর্তিত থাকে (ঘ) বাড়তে বাড়তে এক সময় কমতে থাকে উত্তর: ক

(১৮২) কোন বাক্যটি সঠিক?

(ক) গ্রুপ 1 মৌলসমূহকে মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয়

(খ) গ্রুপ 17 মৌলসমূহকে ক্ষার ধাতু বলা হয়

(গ) একই গ্রুপে গলনাংক পারমাণবিক সংখ্যার সাথে বৃদ্ধি পায়

(ঘ) একই গ্রুপে স্ফুটনাংক পারমাণবিক সংখ্যার সাথে হ্রাস পায় উত্তর: গ

(১৮৩) মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের কী অনুযায়ী পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়?

(ক) ভর সংখ্যা (খ) পারমাণবিক ভর (গ) পারমাণবিক সংখ্যা (ঘ) ইলেকট্রন সংখ্যা উত্তর: গ

(১৮৪) গ্রুপ 1-এ যত নিচের দিকে যাওয়া যায় তত কী হয়?

(ক) পারমাণবিক ভর কমে (খ) সক্রিয়তা বৃদ্ধি পায়

(গ) সক্রিয়তা কমে (ঘ) পারমাণবিক আকার কমে উত্তর: খ

(১৮৫) কোনটি উপধাতু?

(ক) পারদ (খ) সিলিকন (গ) জিংক (ঘ) কপার উত্তর: খ

(১৮৬) সক্রিয়তার সঠিক ক্রম কোনটি?

(ক) ফ্লোরিন > ক্লোরিন > ব্রোমিন > আয়োডিন (খ) ক্লোরিন > ফ্লোরিন > আয়োডিন > ব্রোমিন

(গ) ব্রোমিন > ক্লোরিন > ফ্লোরিন > আয়োডিন (ঘ) ক্লোরিন > ব্রোমিন > আয়োডিন > ফ্লোরিন উত্তর: ক

(১৮৭) মৃৎক্ষার ধাতুসমূহের সক্রিয়তার ক্রম কোনটি?

(ক) Ba > Sr > Ca > Mg > Be (খ) Ba > Mg > Ca > Sr > Ba

(গ) Ca > Mg > Be > Sr > Ba (ঘ) Be > Mg > Ca > Ba > Sr উত্তর: ক

(১৮৮) কোন মৌলটির পারমাণবিক আকার সবচেয়ে বেশি?

(ক) Rb (খ) Sr (গ) Ca (ঘ) Cs উত্তর: ঘ

(১৮৯) একই পর্যায়ে যতই ডানে যাওয়া যায় ততই মৌলসমূহের ধাতব ধর্ম কীরূপ হয়?

(ক) হ্রাস পায় (খ) বৃদ্ধি পায় (গ) অপরিবর্তিত থাকে (ঘ) তীব্র হয় উত্তর: ক

(১৯০) অপধাতুর বৈশিষ্ট্য কোনটি?

(ক) ধাতু ও অধাতু উভয়ের বৈশিষ্ট্য বহন করে

(খ) ধাতু ও অধাতু কোনোটিরই বৈশিষ্ট্য বহন করে না

(গ) নির্দিষ্ট সময় পর পর ধাতু ও অধাতুর বৈশিষ্ট্য বহন করে

(ঘ) কখনো ধাতু, কখনো অধাতু, কখনো স্বতন্ত্র আচরণ করে উত্তর: ক

(১৯১) কোনো পর্যায়ের সর্ব ডান থেকে সর্ব বামে গেলে মৌলসমূহের গলনাংক ও স্ফুটনাংকের কী ধরনের পরিবর্তন হয়?

(ক) প্রথমে বৃদ্ধি পেলেও পরে হ্রাস পায় (খ) প্রথমে হ্রাস পেলেও পরে বৃদ্ধি পায়

(গ) হ্রাস পেতে থাকে (ঘ) অপরিবর্তিত থাকে উত্তর: ক

(১৯২) নিচের কোনটি মুদ্রা ধাতু?

(ক) Au (খ) Hg (গ) Na (ঘ) Zn উত্তর: গ

(১৯৩) একই গ্রুপের নিচ থেকে উপরে-

(i) পরমাণুর আকার হ্রাস পায়

(ii) ধাতব ধর্ম হ্রাস পায়

(iii) আয়নীকরণ শক্তি বৃদ্ধি পায়

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ঘ

(১৯৪) একটি গ্রুপের উপর থেকে নিচে-

(i) পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়

(ii) আয়নিকরণ শক্তি কমে

(iii) তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান বৃদ্ধি পায়

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ক

(১৯৫) পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-2 এর মৌলসমূহের যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় ততই–

(i) ইলেকট্রনের একটি নতুন শক্তিস্তর যুক্ত হয়

(ii) পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়

(iii) মৌলসমূহের ইলেকট্রন আসক্তি বৃদ্ধি পায়

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ক

(১৯৬) গ্রুপ-3 এর ক্ষেত্রে–

(i) যত নিচের দিকে, তত তড়িৎ ঋণাত্মকতা বৃদ্ধি পায়

(ii) যত নিচের দিকে, মৌলসমূহের আকার তত বড়

(iii) সক্রিয়তা 1bs গ্রুপ অপেক্ষা বেশি হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: গ

(১৯৭) একই পর্যায়ে যত ডান দিকে যাওয়া যায় ততই-

(i) পরমাণুর আকার হ্রাস পায়

(ii) ধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায়

(iii) আয়নিকরণ শক্তি বৃদ্ধি পায়

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: খ

(১৯৮) পর্যায় সারণিতে 17 নং গ্রুপে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় ততই-

(i) মৌলের পারমাণবিক ভর কমে

(ii) মৌলের ইলেকট্রন আসক্তি কমে যায়

(iii) পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: গ

নিচের খণ্ডিত সারণিটি লক্ষ কর এবং ১৯৯ ও ২০০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

X	Si	Q	Z	Cl	Ar

(১৯৯) Z মৌলটি কী?

(ক) অ্যালুমিনিয়াম (খ) ফসফরাস (গ) সালফার (ঘ) ম্যাগনেসিয়াম উত্তর: গ

(২০০) উদ্দীপকের পর্যায়টিতে–

(i) X এর পারমাণবিক আকার Q থেকে বড়

(ii) Q অপেক্ষা Z-এর শক্তিস্তর সংখ্যা বেশি

(iii) X এর তড়িৎ ঋণাত্মকতা Z- এর চেয়ে বেশি

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) I (খ) i ও ii (গ) iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ক

(২০১) নিচের কোনটি পর্যায় সারণির ক্ষার ধাতুসমূহের সাথে অবস্থান করে?

(ক) ফ্লোরিন (খ) বোরন (গ) হিলিয়াম (ঘ) হাইড্রোজেন উত্তর: ঘ

(২০২) যেসব মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে d-অরবিটাল আংশিক পূর্ণ থাকে তাদের কী বলা হয়?

(ক) d- ব্লক মৌল (খ) p– ব্লক মৌল (গ) অবস্থান্তর মৌল (ঘ) s– ব্লক মৌল উত্তর: ক

(২০৩) কোনটি মৃৎক্ষার ধাতু?

(ক) Cu (খ) Zn (গ) Sr (ঘ) Mg উত্তর: গ

(২০৪) নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ কেমন?

(ক) দ্বিপরমাণুক (খ) এক পরমাণুক (গ) সবসময় যৌগ (ঘ) ত্রিপরমাণুক উত্তর: ক

(২০৫) নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহের সর্বশেষ স্তর কেমন থাকে?

(ক) আংশিক পূর্ণ (খ) অর্ধপূর্ণ (গ) পূর্ণ (গ) সম্পূর্ণ উত্তর: গ

(২০৬) গ্রুপ-17 এর মৌলসমূহ কী গঠন করে?

(ক) হ্যালাইড (খ) ক্লোরাইড (গ) হাইড্রক্সাইড (ঘ) অক্সাইড উত্তর: ক

(২০৭) কোনটি হ্যালোজেন?

(ক) বোরন (খ) বিসমাথ (গ) এন্টিমনি (ঘ) আয়োডিন উত্তর: ঘ

(২০৮) মৃৎক্ষার ধাতু বলা হয় কোন শ্রেণির মৌলসমূহকে?

(ক) 1 (খ) 2 (গ) 17 (ঘ) 18 উত্তর: খ

(২০৯) পর্যায় সারণিতে 17 নং গ্রুপের কতটি মৌলকে হ্যালোজেন বলা হয়?

(ক) 4টি (খ) 5টি (গ) 6টি (ঘ) 7টি উত্তর: খ

(২১০) কোনটি মুদ্রা ধাতু?

(ক) লিথিয়াম (খ) ক্রোমিয়াম (গ) সোনা (ঘ) পারদ উত্তর: গ

(২১১) কয়টি মৌল ক্ষার ধাতু হিসেবে পরিচিত?

(ক) 4টি (খ) 5টি (গ) 6টি (ঘ) 9টি উত্তর: গ

(২১২) কোন মৌলসমূহ দ্বিমৌল অণু তৈরি করে?

(ক) মৃৎক্ষার (খ) হ্যালোজেন
(গ) চালকোজেন (ঘ) অবস্থান্তর মৌলসমূহ উত্তর: খ

(২১৩) কোন গ্রুপের মৌলসমূহ মাটিতে থাকে?

(ক) 1 (খ) 2 (গ) 7 (ঘ) 17 উত্তর: খ

(২১৪) হ্যালোজেন শব্দের অর্থ কী?

(ক) চিনি গঠনকারী (খ) হালকা গ্যাস (গ) লবণ গঠনকারী (ঘ) তরল পানি উত্তর: ঘ

(২১৫) সর্ববামের অবস্থান্তর মৌলসমূহ কী ধরনের যৌগ গঠন করে?

(ক) নিষ্ক্রিয় (খ) আয়নিক
(গ) সমযোজী (ঘ) সন্নিবেশ সমযোজী উত্তর: ঘ

(২১৬) নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ রাসায়নিকভাবে অন্য কোনো পরমাণুর সাথে যৌগ গঠনে আগ্রহ প্রদর্শন করে না কেন?

(ক) সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তর পূর্ণ থাকায়
(খ) সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তর আংশিক পূর্ণ থাকায়
(গ) সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তর অর্ধপূর্ণ থাকায়
(ঘ) সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তর কখনো পূর্ণ থাকে না বলে উত্তর: ক

(২১৭) গ্রুপ 11-এর মৌলসমূহকে কী বলা হয়?

(ক) ক্ষারধাতু (খ) মৃৎক্ষার ধাতু (গ) মুদ্রাধাতু (ঘ) হ্যালোজেন উত্তর: গ

(২১৮) মুদ্রাধাতু কোনগুলো?

(ক) Cu, Hg, Au (খ) Zn, Cu, Co(গ) Au, Pt, Zn (ঘ) Cu, Ag, Au উত্তর: ঘ

(২১৯) 1 নং গ্রুপের মৌলসমূহকে কী বলা হয়?

(ক) অবস্থান্তর ধাতু (খ) হ্যালোজেন (গ) মৃৎক্ষার ধাতু (ঘ) ক্ষার ধাতু উত্তর: ঘ

(২২০) কোন মৌলটি অবস্থান্তর মৌল?

(ক) Sc (খ) Mg (গ) Fe (ঘ) Zn উত্তর: গ

(২২১) সোডিয়ামের সঙ্গে কোন মৌলটির ধর্মের মিল সবচেয়ে বেশি?

(ক) কপার (খ) অ্যালুমিনিয়াম (গ) পটাসিয়াম (ঘ) ক্যালসিয়াম উত্তর: গ

(২২২) কোন মৌলের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম প্রায় একই ধরনের?

(ক) অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন (খ) নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন
(গ) সোডিয়াম ও পটাসিয়াম (ঘ) ম্যাগনেসিয়াম ও হিলিয়াম উত্তর: গ

(২২৩) মৃৎক্ষারীয় ধাতুর অবস্থান কোন গ্রুপে?

(ক) 1 (খ) 2 (গ) 11 (ঘ) 12 উত্তর: খ

(২২৪) পর্যায় সারণিতে হ্যালোজেনসমূহের অবস্থান কোথায়?

(ক) গ্রুপ 1 (খ) গ্রুপ 2 (গ) গ্রুপ 16 (ঘ) গ্রুপ 17 উত্তর: ঘ

(২২৫) পর্যায় সারণিতে নিষ্ক্রিয় গ্যাসের অবস্থান কোন গ্রুপে?

(ক) 15 (খ) 16 (গ) 17 (ঘ) 18 উত্তর: ঘ

(২২৬) Cs ও Fr ক্ষারধাতু দুটি-

(i) আয়নিক যৌগ তৈরি করে

(ii) পানির সাথে বিক্রিয়া করে H_2 গ্যাস তৈরি করে

(iii) ক্ষার দ্রবণ প্রস্তুত করে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ঘ

(২২৭) হ্যালোজেনসমূহের রাসায়নিক ক্রিয়ায়-

(i) হ্যালাইড আয়ন তৈরি হয়

(ii) দ্বিমৌল অণু তৈরি করে

(iii) আয়নিক যৌগ তৈরি করে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ঘ

(২২৮) হ্যালোজেনসমূহ-

(i) সামুদ্রিক লবণ থেকে পাওয়া যায়

(ii) ইলেকট্রন ভাগাভাগি করে

(iii) লবণ গঠন করে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) ii (গ) i ও ii (ঘ) ii ও iii উত্তর: ঘ

(২২৯) গ্রুপ 3 থেকে 11 পর্যন্ত মৌলসমূহ-

(i) অধাতব পদার্থ হিসেবে ব্যবহৃত হয়

(ii) ইলেকট্রন প্রদান করে

(iii) নিজস্ব বর্ণ ধারণ করে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) ii (খ) ii (গ) i ও iii (ঘ) ii ও iii উত্তর: ঘ

(২৩০) মৃৎক্ষার ধাতুসমূহের-

(i) অবস্থান 2 নং গ্রুপে

(ii) মূল উৎস সামুদ্রিক লবণ

(iii) অক্সাইডসমূহ পানিতে ক্ষারীয় দ্রবণ তৈরি করে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: খ

(২৩১) গ্রুপ 17- তে অবস্থিত মৌলসমূহ-

(i) লবণ গঠনকারী

(ii) নিজেরা ত্রিমৌল অণু তৈরি করে

(iii) ইলেকট্রন ভাগাভাগির মাধ্যমে হ্যালাইড তৈরি করে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: খ

নিচে পর্যায় সারণির একটি অংশ লক্ষ কর এবং ২৩২ - ২৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

	B														F		
N											A					W	
										C							

(২৩২) কোনটি অবস্থান্তর মৌল?

(ক) B (খ) N (গ) A (ঘ) C উত্তর: খ

(২৩৩) W মৌলটি-

(i) সর্বশেষ শক্তিস্তরে ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ

(ii) বন্ধন গঠনে অনীহা প্রকাশ করে

(iii) গ্রুপ-18 তে অবস্থিত

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ঘ

(২৩৪) কোন মৌলটি একটি ইলেকট্রন গ্রহণের মাধ্যমে হ্যালাইড আয়ন তৈরি করে?

(ক) N (খ) B (গ) F (ঘ) A উত্তর: গ

নিচে একটি সারণির অংশবিশেষ লক্ষ কর এবং ২৩৫ ও ২৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

Mg
X
Sr

(২৩৫) উল্লিখিত গ্রুপের পঞ্চম মৌলটির নাম কী?

(ক) বেরিলিয়াম (খ) রুবেডিয়াম (গ) বেরিয়াম (ঘ) ক্যালসিয়াম উত্তর: ক

(২৩৬) X মৌলটি-

(i) একটি মৃৎক্ষার ধাতু

(ii) গ্রুপ 2 তে অবস্থিত

(iii) এর অক্সাইড পানিতে ক্ষারীয় দ্রবণ তৈরি করে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ)) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ঘ

(২৩৭) কোন গ্রুপের মৌলসমূহকে ছুরি দিয়ে কাটা যায়?

(ক) গ্রুপ 1 (খ) গ্রুপ 2 (গ) গ্রুপ 13 (ঘ) গ্রুপ 14 উত্তর: ক

(২৩৮) সোডিয়াম মৌলটি পর্যায় সারণির কোন পর্যায়ে আছে?

(ক) প্রথম পর্যায় (খ) দ্বিতীয় পর্যায় (গ) তৃতীয় পর্যায় (ঘ) চতুর্থ পর্যায় উত্তর: গ

(২৩৯) $M - e^- \rightarrow M^+$ গঠন করলে M ধাতু কোনটি?

(ক) ক্ষার ধাতু (খ) মৃৎক্ষার ধাতু (গ) অবস্থান্তর ধাতু (ঘ) অধাতু উত্তর: ক

(২৪০) পর্যায় সারণির একই পর্যায়ের সর্বডানের মৌলসমূহ কেমন হয়?

(ক) গ্যাসীয় (খ) তরল (গ) কঠিন (ঘ) উদ্বায়ী উত্তর: ক

(২৪১) গ্রুপ 1 এর মৌলগুলো পানির সাথে বিক্রিয়া করে কোন গ্যাস উৎপন্ন করে?

(ক) নাইট্রোজেন (খ) অক্সিজেন (গ) হাইড্রোজেন (ঘ) ক্লোরিন উত্তর: গ

(২৪২) নিচের কোন মৌলটিকে ছুরি দিয়ে কাটা যায়?

(ক) P (খ) S (গ) Cl (ঘ) Na উত্তর: ঘ

(২৪৩) পর্যায় 3-এর কোন মৌলটি ভৌত অবস্থায় গ্যাসীয়?

(ক) Mg (খ) Al (গ) Si (ঘ) Cl উত্তর: গ

(২৪৪) পর্যায় সারণিতে কোন ধরনের মৌলের সংখ্যা খুবই কম?

(ক) কঠিন (খ) তরল (গ) গ্যাসীয় (ঘ) বাষ্পীয় উত্তর: খ

(২৪৫) নিচের কোনটি মৌলের ভৌত ধর্ম?

(ক) অক্সিজেনে দহন (খ) পানির সাথে বিক্রিয়া

(গ) গলনাংক ও স্ফুটনাংক (ঘ) ক্ষারের সাথে বিক্রিয়া উত্তর: গ

(২৪৬) Na মৌলটি-

(i) পর্যায় 3 এর মৌল

(ii) 13 পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট

(iii) গ্রুপ 1 এ অবস্থিত

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: খ

(২৪৭) $Al_2O_3 + 2NaOH = 2NaAlO_2 + H_2O$ বিক্রিয়াটি কার অম্ল ধর্মের প্রমাণ দেয়?

(ক) $Al(OH)_3$ (খ) Al_2O_3 (গ) NaOH (ঘ) H_2O উত্তর: খ

(২৪৮) মৃৎক্ষার ধাতুর মৌলসমূহ সারণির যে গ্রুপে অবস্থিত, সে গ্রুপের মৌলের পানির সাথে কীরূপ সাধারণ বিক্রিয়া ঘটবে?

(ক) $M + H_2O \rightarrow MOH + H_2$ (খ) $M_2 + H_2O \rightarrow 2MOH$

(গ) $M + H_2O \rightarrow M(OH)_2 + H_2$ (ঘ) $M + H_2O \rightarrow MO + H_2$ উত্তর: গ

(২৪৯) হ্যালোজেন গোত্রের কোন সদস্যটি পানির সাথে সবচেয়ে তীব্রভাবে বিক্রিয়া করে?

(ক) ক্লোরিন (খ) ফ্লোরিন (গ) আয়োডিন (ঘ) ব্রোমিন উত্তর: খ

(২৫০) 16 গ্রুপের মৌলের অক্সাইড কোনটি?

(ক) SO_3 (খ) MgO (গ) Al_2O_3 (ঘ) Cl_2O_7 উত্তর: ক

(২৫১) পর্যায় সারণিতে 15 নং গ্রুপের মৌলের অক্সাইড কোনটি?

(ক) CO_2 (খ) NO_2 (গ) SO_2 (ঘ) SiO_2 উত্তর: খ

(২৫২) চুনের পানিতে অতিরিক্ত পরিমাণ CO_2 চালনা করলে চুনের পানির কী পরিবর্তন হয়?

(ক) সাদা হয় (খ) ঘোলাটে হয় (গ) পরিষ্কার হয় (ঘ) জমে যাবে উত্তর: গ

(২৫৩) Al_2O_3 পানির সাথে বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন করে?

(ক) $Al(OH)_3$ (খ) AlH_3 (গ) $Al_2(OH)_3$ (ঘ) AlH_2O উত্তর: গ

(২৫৪) Cl_2O_7 পানির সাথে বিক্রিয়া করে কী তৈরি করে?

(ক) Cl_2 (খ) HOCl (গ) $HClO_4$ (ঘ) HCl উত্তর: গ

(২৫৫) $Na + H_2O \rightarrow NaOH + (X)(g)$; X কী?

(ক) N_2 (খ) H_2 (গ) O_2 (ঘ) Na_2O উত্তর: খ

(২৫৬) হ্যালোজেনসমূহের অক্সাইডের প্রকৃতি কীরূপ?

(ক) ক্ষারীয় (খ) অম্লীয় (গ) উভধর্মী (ঘ) নিরপেক্ষ উত্তর: ক

(২৫৭) পর্যায় সারণির বাম থেকে ডান দিকে অগ্রসর হলে মৌলের অক্সাইডের কোন ধর্ম বৃদ্ধি পায়?

(ক) অম্ল (খ) ক্ষার (গ) উভধর্ম (ঘ) লবণ উত্তর: ক

(২৫৮) পানির সাথে ক্ষারধাতুর বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়?

(ক) অক্সিজেন (খ) হ্যালাইড (গ) হাইড্রোজেন (ঘ) হাইড্রাইড উত্তর: গ

(২৫৯) $LiNO_3 \xrightarrow{\Delta} A + NO_2 + O_2$; বিক্রিয়াটিতে-

(i) A যৌগটি ক্ষার ধাতুর হাইড্রক্সাইড

(ii) বিক্রিয়ক যৌগটি 1 গ্রুপের নাইট্রেট লবণ

(iii) ধাতুটির অক্সাইড উৎপন্ন হয়েছে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: গ

(২৬০) একই গ্রুপে মৌলসমূহের ক্ষেত্রে-

(i) উপর থেকে নিচের দিকে ধাতু ধর্ম বাড়ে

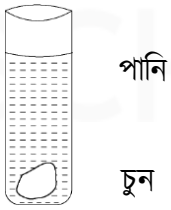
(ii) পানির সাথে বিক্রিয়ার প্রবণতা বাড়ে

(iii) মৌলসমূহের সক্রিয়তা বাড়ে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii উত্তর: ঘ

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ২৬১ ও ২৬২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



(২৬১) উদ্দীপকের টেস্টটিউবের পদার্থটির সংকেত কোনটি?

(ক) $CaCO$ (খ) CaO (গ) $CaHCO$ (ঘ) $Ca(OH)_2$ উত্তর: খ

(২৬২) উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় কোনটি উৎপন্ন হবে?

(ক) H_2CO_3 (খ) $CaHCO_3$ (গ) $Ca(OH)_2$ (ঘ) $CaCO_3$ উত্তর: খ

নিচের তথ্য থেকে ২৬৩ ও ২৬৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

X পর্যায় সারণির ৩য় পর্যায়ের একটি মৌল যার যোজনী যথাক্রমে 3 ও 5। অতিরিক্ত শুষ্ক বায়ুপ্রবাহে X কে দহন করলে Y যৌগ উৎপন্ন হয় যা একটি নিরুদক। Y এর সাথে গরম পানির বিক্রিয়ায় Z যৌগ তৈরি হয় বা একটি এসিড।

(২৬৩) Y যৌগটি কী?

(ক) N_2O_5 (খ) N_2O_3 (গ) P_4O_6 (ঘ) P_4O_{10} উত্তর: ঘ

(২৬৪) নিচের কোনটি Z যৌগের সংকেত?

(ক) HCl (খ) H_3PO_4 (গ) SO_4 (ঘ) HNO_3 উত্তর: খ

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৬৫ ও ২৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

X পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ের একটি মৌল এবং এর যোজনী 2, 4 ও 6। মৌলটির অক্সাইড পানির সাথে বিক্রিয়া করে Y যৌগ উৎপন্ন করে যা একটি নিরুদক। আবার Y যৌগটি ইথানলের সাথে বিক্রিয়া করে Z উৎপন্ন করে যা একটি অ্যালকিন।

(২৬৫) X মৌলটি হাইড্রোজেনের সাথে H_2X গঠন করে। X এর মুক্তজোড় ইলেকট্রনের সংখ্যা কতটি?

(ক) শূন্য (খ) এক (গ) দুই (ঘ) তিন উত্তর: গ

(২৬৬) Y যৌগটি কী?

(ক) SO_2 (খ) H_2SO_4 (গ) P_2O_2 (ঘ) HNO_3 উত্তর: খ

সৃজনশীল (CQ)

প্রশ্ন-০১:

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

X, Y ও Z ক্রমিক পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট তিনটি মৌল। ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায় Y ও Z মৌলের চতুর্থ শক্তিস্তরে সমান সংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান। X মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা 35।

ক) আধুনিক পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি কী?

খ) পর্যায় সারণিতে একই গ্রুপের মৌলের ধর্ম অনুরূপ কেন?

গ) পর্যায় সারণিতে X ও Z মৌলের অবস্থান নির্ণয় কর

ঘ) X, Y ও Z মৌলসমূহের পারমাণবিক আকার কীভাবে পরিবর্তিত হয়- ব্যাখ্যা কর।

সমাধান:

ক) আধুনিক পর্যায় সারণির মূলভিত্তি হলো মৌলসমূহের পারমাণবিক সংখ্যা তথা ইলেকট্রন বিন্যাস।

খ) পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের রাসায়নিক ধর্ম ও গ্রুপ মূলত তার ইলেকট্রন বিন্যাস নির্ধারণ করে বলে একই গ্রুপের মৌলের ধর্ম অনুরূপ হয়। পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস মূলত তার রাসায়নিক ধর্মাবলি নির্দেশ করে। আবার, সাধারণভাবে কোনো মৌলের সর্বশেষ শক্তিস্তরে অবস্থিত ইলেকট্রন সংখ্যাই উক্ত মৌলের গ্রুপ সংখ্যা নির্ধারণ করে। যেমন- গ্রুপ 1 এ অবস্থিত একই ধরনের ইলেকট্রন বিন্যাস বিশিষ্ট মৌলসমূহ সকলেই ক্ষারধাতু। অনুরূপভাবে গ্রুপ 18 তে অবস্থিত ns^2np^6 ইলেকট্রন বিন্যাসবিশিষ্ট মৌলসমূহ সকলেই নিষ্ক্রিয় গ্যাস। এসব কারণেই একই গ্রুপের মৌলের ধর্ম অনুরূপ হয়।

গ) X, Y এবং Z মৌলগুলোর পারমাণবিক আকারের ক্রম তাদের পারমাণবিক সংখ্যা এবং পর্যায় সারণিতেতাদের অবস্থানের উপর ভিত্তি করে পরিবর্তিত হয়।

উদ্দীপকের X মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা 35।

কোনো মৌলের যতটি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন বিন্যস্ত থাকে, শক্তিস্তরের সে সংখ্যাই হলো ঐ মৌলের পর্যায় সংখ্যা। X ও Y মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস চারটি শক্তিস্তরে বিন্যস্ত। কাজেই এদের পর্যায় সংখ্যা 4 এবং Z মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস পাঁচটি শক্তিস্তরে বিন্যস্ত বলে এর পর্যায় সংখ্যা 5।

আবার, সাধারণভাবে সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে অবস্থিত ইলেকট্রন সংখ্যাই কোনো নির্দিষ্ট পর্যায়ে উক্ত মৌলের গ্রুপ সংখ্যা। তবে পর্যায়–4 থেকে পর্যায়–7 পর্যন্ত যে সকল মৌলের ইলেকট্রন d উপস্তরে প্রবেশ করে তাদের ক্ষেত্রে d উপস্তরে প্রবেশকৃত ইলেকট্রন এবং সর্বশেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন সংখ্যার সমষ্টি তার গ্রুপ নিদের্শ করে। X ও Y পর্যায় –4 এর মৌল। এদের ইলেকট্রন d উপস্তরে প্রবেশ করেছে।

X এর সর্বশেষ কক্ষপথে ইলেকট্রন রয়েছে 7 টি।

∴ X এর গ্রুপ সংখ্যা = 10 + 7 = 17

Y এর সর্বশেষ কক্ষপথে ইলেকট্রন রয়েছে 8 টি।

∴ Y এর গ্রুপ সংখ্যা = 10 + 8 = 18

অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, পর্যায় সারণিতে-

X মৌলটির অবস্থান = চতুর্থ পর্যায় গ্রুপ 17

Y মৌলটির অবস্থান = চতুর্থ পর্যায় গ্রুপ 18

Z মৌলটির অবস্থান = পঞ্চম পর্যায় গ্রুপ 1

ঘ) X, Y ও Z মৌলসমূহের পারমাণবিক আকার তাদের গ্রুপে ও পর্যায়ে অবস্থান অনুসারে পরিবর্তিত হয়।

যেহেতু X ও Y মৌল দুটি একই পর্যায়ে অবস্থিত এবং X বামদিকে ও Y ডানদিকে অবস্থিত, সুতরাং X মৌলটির পারমাণবিক আকার Y মৌলটির চেয়ে বেশি হবে। Y মৌল X মৌলের চেয়ে আকারে ছোট। অতএব, এই পর্যায়ের প্রথম মৌল অর্থাৎ চতুর্থ পর্যায়ের গ্রুপ-1 এর মৌলটি এই পর্যায়ের সকল মৌলের চেয়ে আকারে বড়। ঠিক তার নিচেই অর্থাৎ পঞ্চম পর্যায়ে গ্রুপ-1 এর মৌলটি হলো Z। যেহেতু কোনো গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকে পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়। সুতরাং Z এর আকার তার ঠিক উপরের মৌল থেকে বেশি হবে। অতএব, প্রদত্ত X, Y ও Z মৌল তিনটির আকারের ক্রম নিম্নরূপে প্রকাশ করা যায়।

$Z > X > Y$

প্রশ্ন-০২:

নিচের পর্যায় সারণির ছকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

1																	18
H	2											13	14	15	16	17	He
Li															O	F	Ne
Na		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				S	Cl	
K																	

ক) ক্ষার ধাতু কী?

খ) একটি মৌল A এর ইলেকট্রন বিন্যাস $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$; পর্যায় সারণিতে মৌলটির অবস্থান কোথায়?

গ) উদ্দীপকের ৩য় পর্যায়ে অবস্থিত গ্রুপ-1 ও গ্রুপ-17 এর দুটি মৌলের মধ্যে কী ধরনের বন্ধনের মাধ্যমে যৌগ গঠিত হতে পারে ইলেকট্রন বিন্যাসের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর।

ঘ) "একই গ্রুপে অবস্থিত ধাতুসমূহের রাসায়নিক ধর্ম একই রকম" গ্রুপ-1 এর যে কোনো দুটি ধাতুর কার্বনেটের সাথে এসিডের বিক্রিয়ার সাহায্যে উক্তিটির সত্যতা প্রমাণ কর।

সমাধান:

ক) ক্ষার ধাতু হলো পর্যায় সারণির গ্রুপ-1 এ অবস্থিত মৌলসমূহ।

খ) এখানে A মৌলটির সর্ববহিস্থ শক্তিস্তর হলো 4 অতএব এটি চতুর্থ পর্যায়ের মৌল। আবার মৌলটিতে d অরবিটালে ইলেকট্রন প্রবেশ করে ($3d^3$)। আমরা জানি, পর্যায় 4 থেকে 7 পর্যন্ত যে সকল মৌলের ইলেকট্রন d উপস্তরে প্রবেশ করে তাদের ক্ষেত্রে d উপস্তরে প্রবেশকৃত ইলেকট্রন এবং সর্বশেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন সংখ্যার সমষ্টি তার গ্রুপ নির্দেশ করে। তাই A মৌলের গ্রুপ হলো 3 + 2 = 5। সুতরাং মৌলটির অবস্থান হলো চতুর্থ পর্যায়ের গ্রুপ-5।

গ) উদ্দীপকের ৩য় পর্যায়ের গ্রুপ-1 ও গ্রুপ-17 এর মৌলদ্বয় যথাক্রমে Na ও Cl এদের পারমাণবিক সংখ্যা ও ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ:

$$_{11}Na \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$$

$$_{17}Cl \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$$

ধাতব Na পরমাণুটি একটি ইলেকট্রন দান করে স্থিতিশীল ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করে এবং Na^+ আয়নে পরিণত হয়। অপরদিকে অধাতব Cl, Na কর্তৃক বর্জিত ইলেকট্রনটি গ্রহণ করে স্থিতিশীল ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করে এবং Cl^- গঠন করে।

$$Na^+ \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6$$

$$Cl^- \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$$

ইলেকট্রন আদান প্রদানে সৃষ্ট Na^+ ও Cl^- আয়নদ্বয় পরস্পর শক্তিশালী আয়নিক বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ হয়ে সোডিয়াম ক্লোরাইড (NaCl) গঠন করে।

ঘ) পর্যায় সারণির প্রত্যেক গ্রুপের মৌলসমূহের মধ্যে ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম একই রকম।

গ্রুপ -1 এর ধাতুসমূহ খুবই সক্রিয়। এদের ধর্মের মধ্যে বেশ কিছু মিল রয়েছে। যেমন, এদের কার্বনেটসমূহ এসিডের সাথে একই রকম বিক্রিয়া দেয়া। নিচে শাব্দিক সমীকরণের সাহায্যে তা দেখানো হলো-

গ্রুপ -1 এর ধাতুর কার্বনেট + এসিড → লবণ + পানি + কার্বন ডাইঅক্সাইড

উদাহরণ হিসেবে Na_2CO_3 ও K_2CO_3 এর সাথে HCl এর বিক্রিয়া নিম্নে দেয়া হলো:

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$K_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2KCl + H_2O + CO_2$$

উপরোক্ত উভয় বিক্রিয়াতেই গ্রুপ-1 এর দুটি ভিন্ন ধাতুর (Na ও K) কার্বনেটের সাথে HCl এসিডের বিক্রিয়ার উৎপাদ হিসেবে লবণ, পানি ও কার্বন ডাইঅক্সাইড পাওয়া যায়। অর্থাৎ গ্রুপ-1 এর ধাতুসমূহের রাসায়নিক ধর্ম একই রকম।

অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, একই গ্রুপের অবস্থিত ধাতুসমূহের রাসায়নিক ধর্ম একইরকম-উক্তিটি সম্পূর্ণরূপে সত্য।

প্রশ্ন-০৩:

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

মৌল	পারমাণবিক
A	6
B	8
C	11
D	11
E	17

ক) কোন ধাতুটি ছুরি দিয়ে কাটা যায়?

খ) হ্যালোজেন বলতে কী বোঝ?

গ) উদ্দীপকের C ও E দ্বারা গঠিত যৌগ পানিতে দ্রবীভূত হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।

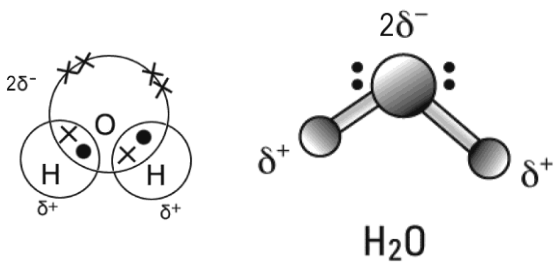
ঘ) উদ্দীপকের A, B এবং D যৌগত্রয়ের ভৌতধর্মের ভিন্নতার কারণ- বিশ্লেষণ কর।

সমাধান:

ক) সোডিয়াম ধাতুটি ছুরি দিয়ে কাটা যায়।

খ) পর্যায় সারণির গ্রুপ-17 তে অবস্থিত পাঁচটি মৌল (F, Cl, Br, I এবং At) কে একত্রে হ্যালোজেন বলে। হ্যালোজেন শব্দের অর্থ লবণ গঠনকারী। এরা সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে একটি ইলেকট্রন গ্রহণের মাধ্যমে হ্যালাইড আয়ন তৈরি করে। এরা নিজেদের মধ্যে ইলেকট্রন ভাগাভাগির মাধ্যমে দ্বি-মৌল অণু গঠন করে।

গ) উদ্দীপকের সারণিতে উল্লেখিত C মৌলটি হলো '11' পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌল সোডিয়াম (Na) এবং E মৌলটি হলো '17' পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌল ক্লোরিন (Cl)। সুতরাং, C ও E দ্বারা গঠিত যৌগটি হবে সোডিয়াম ক্লোরাইড (NaCl) যা একটি আয়নিক যৌগ।
আয়নিক যৌগের ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্ত থাকে। আয়নিক যৌগের ধণাত্মক প্রান্ত পানির ঋণাত্মক অক্সিজেন প্রান্ত দ্বারা আকর্ষিত হয় এবং আয়নিক যৌগের ঋণাত্মক প্রান্ত পানির ধনাত্মক হাইড্রোজেন প্রান্ত দ্বারা আকর্ষিত হয়। এজন্য, সোডিয়াম ক্লোরাইড (NaCl) পানিতে দ্রবীভূত হয়।



সুতরাং, উদ্দীপকের C(Na) ও E(Cl) দ্বারা গঠিত $NaCl$ যৌগটি পানিতে দ্রবণীয়।

ঘ) উদ্দীপকের A, B এবং D মৌল তিনটি হলো যথাক্রমে '6', '8' এবং '14' পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌল যথাক্রমে কার্বন (C), অক্সিজেন (O) এবং সিলিকন (Si)। সুতরাং, AB_2 এবং DB_2 যৌগদ্বয় যথাক্রমে কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO_2) এবং সিলিকন ডাইঅক্সাইড (SiO_2)।
মধ্যকার আন্তঃআণবিক আকর্ষণ শক্তি অনেক কম থাকে। তাই, সাধারণ তাপমাত্রায় CO_2 গ্যাসীয় পদার্থ।

আবার, সিলিকন ডাইঅক্সাইডের অণুসমূহের বন্ধন শক্তি অনেক বেশি হওয়ায় এটি সাধারণ তাপমাত্রায় কঠিন অবস্থায় থাকে। তাই, সাধারণ তাপমাত্রায় উদ্দীপকের AB_2 যৌগ তথা CO_2 গ্যাসীয় হলেও DB_2 তথা SiO_2 যৌগটি কঠিন অবস্থায় থাকে।

প্রশ্ন-০৪:

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

F, Cl, Br, I

ক) প্রকৃতিতে কয়টি মৌল পাওয়া যায়?

খ) সোডিয়ামকে ক্ষারধাতু বলা হয় কেন?

গ) ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখাও যে, উদ্দীপকের মৌলগুলো একযোজী।

ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত মৌলগুলো যে গ্রুপে অবস্থিত সেই গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকের মৌলগুলোর শক্তিস্তর ও নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ পর্যায়ক্রমে বৃদ্ধি পায়- বিশ্লেষণ কর।

সমাধান:

ক) সর্বশেষ স্বীকৃত 114 টি মৌলের মধ্যে 98 টি মৌল প্রকৃতিতে পাওয়া যায়।

খ) অন্যান্য ক্ষারধাতুসমূহের ন্যায় সোডিয়াম তার সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে অবস্থিত একমাত্র ইলেকট্রনটি অধাতুকে প্রদান করে আয়নিক লবণ তৈরি করে বিধায় সোডিয়ামকে ক্ষারধাতু বলা হয়।
সোডিয়াম পর্যায় সারণির গ্রুপ-1 এ অবস্থিত। এটি পানির সাথে বিক্রিয়া করে ক্ষার (সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড) দ্রবণ ও হাইড্রোজেন গ্যাস তৈরি। এজন্য, সোডিয়ামকে ক্ষারধাতু বলে।

গ) উদ্দীপকের মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ-

$F(9) \rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

$Cl(17) \rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6 3s^2\ 3p^5$

$Br(35) \rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^5$

$I\ (53) \rightarrow 1s^2\ 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6\ 3d^{10} 4s^2\ 4p^6\ 4d^{10}\ 5s^2\ 5p^5$

কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস সর্বশেষ কক্ষপথে যত সংখ্যক ইলেকট্রন থাকে বা যত সংখ্যক বেজোড় ইলেকট্রন থাকে তাকে মৌলের যোজনী বা যোজ্যতা বলে। কোনো অধাতব মৌল তার অষ্টক পূরণের জন্য যত সংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ করে সে সংখ্যাকেও ঐ মৌলের যোজ্যতা বলে।

উদ্দীপকের মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় যে, তাদের প্রত্যেকের সর্ববহিঃস্থ স্তরে 7 টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। সুতরাং এদের অষ্টক পূরণের জন্য প্রত্যেকটি মৌলের একটি করে ইলেকট্রন গ্রহণ করা প্রয়োজন অর্থাৎ এরা প্রত্যেকেই একযোজী মৌল। সুতরাং ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় যে, উদ্দীপকের মৌলগুলো একযোজী।

ঘ) উদ্দীপকের মৌলগুলো পর্যায় সারণির 17 নং গ্রুপে অবস্থিত। পর্যায় সারণিতে কোনো গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে শক্তিস্তরের সংখ্যা তথা নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ পর্যায়ক্রমে বৃদ্ধি পায়।

পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির অর্থ নিউক্লিয়াসের ধনাত্মক আধানের বৃদ্ধি। একই গ্রুপের যতই উপর থেকে নিচের দিকে যাওয়া যায়, ততই ইলেকট্রনের এক একটি নতুন স্তর যুক্ত হয়, ফলে পারমাণবিক আকার তথা নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পায়। গ্রুপ-17 মৌলসমূহের ক্ষেত্রে-

মৌল	ইলেকট্রন বিন্যাস	পারমাণবিক ব্যাসার্ধ ()
F	2, 7	
Cl	2, 8, 7	0.97
Br	2, 8, 18, 7	
I	2, 8, 18, 18, 7	

সুতরাং, উপরিউক্ত ছক থেকে দেখা যায় যে, উদ্দীপকের মৌলসমূহের গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকের মৌলগুলোর শক্তিস্তরে ও নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ পর্যায়ক্রমে বাড়তে থাকে।

প্রশ্ন-০৫:

নিচের ছকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

মৌল	পর্যায়	শ্রেণি
A	3	2
B	3	13
E	2	14
D	3	14

ক) ভ্যানডার ওয়ালস শক্তি কাকে বলে?

খ) মৌলসমূহের ধর্মের ভিত্তিতে পর্যায় সারণির বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ।

গ) উদ্দীপকের মৌলগুলোকে পারমাণবিক আকারের ক্রম অনুসারে সাজাও এবং ব্যাখ্যা কর।

ঘ) E ও D মৌলের অক্সাইডের গঠন বর্ণনা করে এদের ভৌত ধর্মের তুলনামূলক ব্যাখ্যা দাও।

সমাধান:

ক) সমযোজী যৌগসমূহের একটি পরমাণু অন্যান্য পরমাণু কর্তৃক যে বল দ্বারা আকৃষ্ট হয় তাকে ভ্যানডারওয়ালস বল বা শক্তি বলে।

খ) মৌলসমূহের ধর্মের ভিত্তিতে পর্যায় সারণির বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নরূপ:

i. একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে মৌলসমূহের ধর্মের ক্রমবিকাশ লক্ষ করা যায়।

ii. মৌলসমূহের ধর্ম তাদের শ্রেণির ওপর নির্ভর করে। একই শ্রেণিভুক্ত মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মে যথেষ্ট মিল রয়েছে।

iii. কোন শ্রেণিতে একটি মৌলের সর্বশেষ স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা তার শ্রেণি সংখ্যার সমান হয়।

গ) উদ্দীপকের A, B, E ও D মৌল হলো যথাক্রমে Mg, Al, C ও Si। এ মৌলগুলোর পারমাণবিক আকারের ক্রম নিম্নরূপ হবে:

$$Mg > Al > Si > C$$

উদ্দীপকের মৌলগুলোর মধ্যে সবচেয়ে কম পারমাণবিক ব্যাসার্ধ C, কারণ, কার্বনের ২টি শক্তিস্তর বিদ্যমান। কিন্তু Mg, Al ও Si তৃতীয় পর্যায়ের মৌল। এদের ৩টি প্রধান শক্তিস্তর রয়েছে। আমরা জানি, কোনো পর্যায়ের বাম দিকে যতই যাওয়া যায় মৌলসমূহের আকার তত হ্রাস পায়, কেননা পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধি পাওয়ায় সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। ফলে বহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে অধিক আকর্ষণ করে। ফলে পারমাণবিক আকার কমে যায়। Mg, Al ও Si এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 12, 13 ও 14। তাই Mg ও Al এর চেয়ে Si এর পারমাণবিক আকার ছোট এবং Mg অপেক্ষা Al এর আকার ছোট।

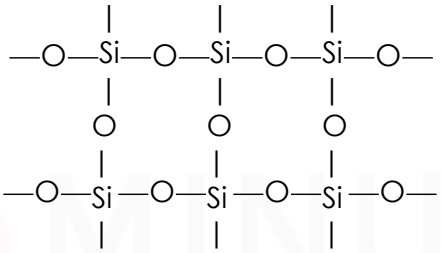
ঘ) উদ্দীপকে বিদ্যমান E ও D মৌল দুটি যথাক্রমে C ও Si। এদের যৌগ হলো যথাক্রমে CO_2 ও SiO_2। এরা উভয়েই সমযোজী যৌগ, CO_2 এ একটি কার্বন দুটি অক্সিজেনের সাথে দুটি করে মোট চারটি ইলেকট্রন শেয়ার করে CO_2 অণু গঠন করে। অন্য দিকে SiO_2 এ সিলিকন পরমাণু দুটি অক্সিজেনের সাথে চারটি ইলেকট্রন শেয়ার করে সমযোজী যৌগ SiO_2 গঠন করে।

যদিও CO_2 ও SiO_2 উভয়ই সমযোজী যৌগ কিন্তু তবুও ভৌত অবস্থায় CO_2 গ্যাসীয় কিন্তু SiO_2 কঠিন পদার্থ। কারণ, CO_2 এ প্রতিটি কার্বন পরমাণু দুইটি অক্সিজেন পরমাণুর সাথে সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ থাকে। এভাবে CO_2 এ কার্বন ও অক্সিজেন মিলে একটি ক্ষুদ্র অণু সৃষ্টি করে। এরা পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে জালিকাকার বৃহৎ অণু সৃষ্টি করে না। তাই CO_2 অল্প তাপেই গ্যাসীয় হয় বা সাধারণ তাপমাত্রায় গ্যাসীয় হয়।

O = C = O

চিত্র: CO_2 অণুর গঠন।

কিন্তু SiO_2 -এ সিলিকন পরমাণু চতুস্তলকীয়ভাবে চারটি অক্সিজেন পরমাণুর সাথে একক সমযোজী বন্ধন দ্বারা যুক্ত এবং প্রতিটি অক্সিজেন পরমাণু দুইটি সিলিকন পরমাণুর সাথে যুক্ত। এভাবে অতি বৃহৎ একটি অণুর সৃষ্টি হয় এবং সিলিকার গঠন একটি জ্যামিতিক আকৃতি বিশিষ্ট হয়। এরা নিজেদের মধ্যে জালিকাকারে থাকে। ফলে SiO_2 কঠিন পদার্থ হয়।



প্রশ্ন-০৬:

নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

1	17
Li	F
Na	Cl
K	Br
Rb	I
Cs	

ক) মেন্ডেলিফের পর্যায় সূত্রটি লিখ

খ) He কে গ্রুপ-2 এ রাখা হয়নি কেন?

গ) 'একই গ্রুপের মৌলগুলোর যোজনী একই'- উদ্দীপকের সাহায্যে প্রমাণ কর।

ঘ) উক্ত গ্রুপদ্বয়ের ক্রিয়াশীলতা বিপরীত ব্যাখ্যা কর।

সমাধান:

ক) যদি মৌলসমূহকে ক্রমবর্ধমান পারমাণবিক ভর অনুসারে সাজানো হয়, তবে তাদের ভৌত ও রাসায়নিক

ধর্মাবলি পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়।

খ) He এর পারমাণবিক সংখ্যা 2। এর ইলেকট্রন বিন্যাস হচ্ছে- $1s^2$। অর্থাৎ, প্রথম শক্তিস্তরের সর্বোচ্চ ধারণ ক্ষমতার সমান সংখ্যক ইলেকট্রন হিলিয়ামে রয়েছে। এ কারণে হিলিয়াম রাসায়নিকভাবে স্থিতিশীল এবং প্রকৃতিতে নিষ্ক্রিয় গ্যাস হিসেবে বিদ্যমান। অপরদিকে, গ্রুপ-2 এর মৌলসমূহ মৃৎক্ষার ধাতু নামে পরিচিত। এদের সর্ববহিঃস্থ স্তরের দ্বিত্ব বা অষ্টক পূরণ করতে দুটি ইলেকট্রন ত্যাগ করা প্রয়োজন। এ কারণেই He কে গ্রুপ-2 তে রাখা হয়নি।

গ) কোনো মৌলের হাইড্রোজেন বা তার সমতুল্য কোনো মৌলকে প্রতিস্থাপন বা তাদের সাথে সংযুক্ত হওয়ার ক্ষমতাকে যোজনী বলে।

উদ্দীপকে গ্রুপ-1 এর Li, Na ও গ্রুপ-17 এর F, Cl এর ইলেকট্রন বিন্যাসগুলো হচ্ছে-

$Li\,(3) \quad 1s^2 2s^1 \qquad\qquad F(9) \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$

$Na(11) \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 2s^1 \qquad Cl(17) \longrightarrow 1s^2 2s^2\, 2p^6 3s^2 3p^5$

দেখা যাচ্ছে যে, গ্রুপ-1 এর মৌলসমূহের নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ইলেকট্রন কাঠামো লাভ করার জন্য একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করা প্রয়োজন। সুতরাং, Li, Na, K, Rb ও Cs সর্বদা 1 টি ইলেকট্রন প্রয়োজন। সুতরাং, এদের প্রত্যেকের যোজনীও এক। অর্থাৎ এটা প্রমাণিত যে, একই গ্রুপের মৌলসমূহের যোজনী এক।

ঘ) উক্ত গ্রুপদ্বয় হলো গ্রুপ 1 ও গ্রুপ 17। গ্রুপ -1 এর মৌলসমূহ সর্ববহিঃস্থ স্তরের একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করার চেষ্টা করে। একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে কক্ষপথ সংখ্যা বৃদ্ধি পায় বলে নিউক্লিয়াসের সাথে সর্ববহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রনের আকর্ষণ বল দুর্বল হয়ে পড়ে। তাই, গ্রুপ -1 মৌলসমূহের ক্রিয়াশীলতার ক্রম হচ্ছে:

$Cs > Rb > K > Na > Li$

অপরদিকে, গ্রুপ -17 এর মৌলসমূহের আকার যত ক্ষুদ্র হয়, তাদের তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান তত বৃদ্ধি পায়। সুতরাং গ্রুপ -17 এর মৌলসমূহের ক্রিয়াশীলতার ক্রম হচ্ছে: $F > Cl > Br > I$

অতএব, উক্ত গ্রুপদ্বয়ের মৌলসমূহের ক্রিয়াশীলতার দিক বিপরীতমুখী।

প্রশ্ন-০৭:

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

$XCO_3 + 2HCl \rightarrow XCl_2 + Y + H_2O;$ এখানে X একটি মৌল কিন্তু Y একটি যৌগিক পদার্থ

ক) কার্বনেট লবণ HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে কোন গ্যাস তৈরি করে?

খ) অবস্থান্তর মৌল বলতে কী বুঝ?

গ) উৎপাদের প্রথম যৌগের অধাতব মৌলের গ্রুপের উপর থেকে ৩টি মৌলের পানির সাথে ক্রিয়াশীলতার ক্রম ব্যাখ্যা কর।

ঘ) উৎপাদের Y যৌগটির শনাক্তকরণ পরীক্ষা সমীকরণসহ বিশ্লেষণ কর।

সমাধান:

ক) কার্বনেট লবণ HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস তৈরি করে।

খ) পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-3 থেকে গ্রুপ -11 পর্যন্ত গ্রুপে অবস্থিত মৌলসমূহকে অবস্থান্তর মৌল বলে।
অবস্থান্তর মৌলসমূহের নিজস্ব বর্ণ রয়েছে। এরা ধাতব পদার্থ হিসেবে প্রচুর ব্যবহৃত হয়। সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের ইলেকট্রন প্রদান করে আয়নিক যৌগ তৈরি করে।

গ) উৎপাদের প্রথম যৌগের অধাতব মৌলটি ক্লোরিন। এটি পর্যায় সারণির গ্রুপ-17 এর সদস্য। এই গ্রুপে উপর থেকে 3 টি মৌল হচ্ছে ফ্লোরিন, ক্লোরিন ও ব্রোমিন। পানির সাথে এদের সক্রিয়তার ক্রম ফ্লোরিন > ক্লোরিন > ব্রোমিন।
ফ্লোরিন পানির সাথে প্রচণ্ডভাবে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন ফ্লোরাইড ও অক্সিজেন উৎপন্ন করে।

$$2H_2O + 2F_2 = 4HF + O_2$$

ক্লোরিন পানিতে দ্রবীভূত হয়ে নিম্নোক্ত উভমুখী বিক্রিয়াটি করে।

$$Cl_2 + H_2O \; L \; HOCl + HCl$$

দীর্ঘ সময় রেখে দিলে নিম্নোক্ত বিক্রিয়া ঘটে-

$$2HOCl = 2HCl + O_2$$

অর্থাৎ সর্বমোট বিক্রিয়া হচ্ছে $2Cl_2 + 2H_2O = 4HCl + O_2$ কিন্তু ব্রোমিন পানিতে দ্রবীভূত হয়ে নিম্নোক্ত উভমুখী বিক্রিয়া করে, যা আর অগ্রসর হয় না।

$$H_2O + Br_2 \; L \; HBr + HOBr$$

ঘ) উৎপাদের Y যৌগটি কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস। এটির শনাক্তকরণ পরীক্ষা চুনের পানি বা $Ca(OH)_2$ দ্বারা করা হয়। একটি টেস্ট টিউবে (পরীক্ষা নলে) কিছু চুনের পানি নিয়ে তাতে CO_2 গ্যাস চালনা করলে প্রথমে চুনের পনি ঘোলা হয়। কারণ, কার্বন ডাইঅক্সাইড চুনের পানির সাথে বিক্রিয়া করে অদ্রবণীয় ক্যালসিয়াম

কার্বনেট তৈরি করে।

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

এরপর টেস্ট টিউবে আরো CO_2 গ্যাস চালনা করলে কিছুক্ষণ পর টেস্ট টিউবটির দ্রবণ আবার পরিষ্কার বা স্বচ্ছ হয়। কারণ তখন ক্যালসিয়াম কার্বনেট দ্রবণীয় বাই কার্বনেটে পরিণত হয়।

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

প্রশ্ন-০৮:

নিচের সারণিটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

H			He
		B	
		C	D
A			

ক) পর্যায় সারণি কাকে বলে?

খ) অবস্তান্তর মৌলের কয়েকটি বৈশিষ্ট্য লিখ।

গ) AB ও BC যৌগ দুটির সংকেত লিখে তাদের অক্সাইড ধর্মের তুলনা কর।

ঘ) পর্যায় সারণিতে H এর অবস্থান যুক্তিযুক্ত কি? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও।

সমাধান:

ক) এ পর্যন্ত আবিষ্কৃত মৌলগুলোকে তাদের ধর্ম, বৈশিষ্ট্য ও ইলেকট্রন বিন্যাস অনুযায়ী সাজানোর জন্য যে ছক ব্যবহার করা হয় তাকে পর্যায় সারণি বলে।

খ) অবস্থান্তর মৌলের কয়েকটি প্রধান প্রধান বৈশিষ্ট্য নিম্নে দেওয়া হলো-

i. অবস্থান্তর মৌলসমূহের নিজস্ব বর্ণ রয়েছে।

ii. এরা ধাতব পদার্থ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

iii. এরা সর্ববহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রন প্রদান করে আয়নিক যৌগ তৈরি করে।

গ) উদ্দীপকের AB ও BC যৌগ দুটির সংকেত হলো যথাক্রমে KO_2 ও SO_2। নিম্নে এদের মধ্যে তুলনা দেয়া হলো।

পটাসিয়াম সুপার অক্সাইড (KO_2) একটি ক্ষারধর্মী অক্সাইড। কারণ ইহা পানির সাথে বিক্রিয়ায় KOH ও O_2 উৎপন্ন করে।

$$4\,KO_2(s) + 2H_2O\,(l) \rightarrow 4KOH(aq) + 3O_2(g)$$

কিন্তু SO_2 একটি অম্লধর্মী অক্সাইড। কারণ ইহা পানিতে দ্রবীভূত হয়ে সালফিউরাস এসিড উৎপন্ন করে।

$$SO_2(g) + H_2O\,(l) = H_2SO_3(aq)$$

উৎপন্ন H_2SO_3 ক্ষারের সাথে বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।

$$H_2SO_3 + 2NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$$

ঘ) পর্যায় সারণিতে H এর অবস্থান নিয়ে বিতর্ক রয়েছে। গ্রুপ -1 এর সদস্যগুলো হলো Na, K প্রভৃতি ক্ষার ধাতুসমূহ। তবে H এর পর্যায় সারণিতে গ্রুপ 1 এর সদস্য হিসেবে নিম্নে কিছু যুক্তি দেখানো হলো-

১. যোজ্যতা ইলেকট্রন: ক্ষার ধাতুসমূহ যেমন Li, Na, K, Rb প্রভৃতির ন্যায় হাইড্রোজেনেরও একটি মাত্র যোজ্যতা ইলেকট্রন আছে। যেমন-

$Li(3) = 1s^2 2s^1$

$H(1) = 1s^1$

২. তড়িৎ ধনাত্মকতা: ক্ষারধাতুর ন্যায় H মৌলটি তড়িৎ ধনাত্মক। ফলে সহজেই ইলেকট্রন ত্যাগ করে তা ধনাত্মক হাইড্রোজেন আয়ন বা প্রোটন (H^+) এ পরিণত হয়।

৩. ধাতুর মতো হ্যালাইড গঠন: ক্ষার ধাতুর ন্যায় হাইড্রোজেনও ঋণাত্মক হ্যালোজেনের সাথে যুক্ত হয়ে হ্যালাইড গঠন করে, যেমন: NaCl, HCl।

প্রশ্ন-০৯:

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

পর্যায় সারণির কোনো একটি গ্রুপের মৌলসমূহের পারমাণবিক সংখ্যা এবং প্রতীক হলো: $_3A$, $_{11}B$, $_{19}C$, $_{37}D$

ক) ডোবেরাইনার ত্রয়ী কী?

খ) পারমাণবিক সংখ্যাকে পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি বলা হয় কেন?

গ) উদ্দীপকে বর্ণিত মৌলসমূহ পর্যায় সারণির যে গ্রুপে অবস্থিত সে গ্রুপের মৌলসমূহের ক্ষেত্রে দেখাও যে, আয়নিকরণ শক্তি একটি পর্যায়বৃত্ত ধর্ম।

ঘ) উদ্দীপকে বর্ণিত মৌলসমূহ কেন 17 নং গ্রুপের মৌলসমূহের সাথে আয়নিক যৌগ গঠন করে ব্যাখ্যা কর।

সমাধান:

ক) পর্যায় সারণির দুটি মৌলের পারমাণবিক ভরের গড় অন্য একটি মৌলের পারমাণবিক ভরের প্রায় সমান এবং মৌল তিনটির ধর্ম একই রকম। এই তিনটি মৌলকে পারমাণবিক ভর অনুসারে সাজালে প্রথম এবং তৃতীয় মৌলের ভরের গড় দ্বিতীয় মৌলের ভরের সমান হয়। মৌল তিনটিকে 'ডোবেরাইনার ত্রয়ী' বলে।

খ) পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের স্থান পারমাণবিক সংখ্যা দ্বারা নির্ধারিত হয় বলে পারমাণবিক সংখ্যাকে পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি বলা হয়।
পর্যায় সারণিতে কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসই মূলত তার রাসায়নিক ধর্মাবলি নির্দেশ করে। আর ইলেকট্রন বিন্যাস নির্ভর করে মৌলের পারমাণবিক সংখ্যার উপর। কারণ কোনো ইলেকট্রন সংখ্যার সমসংখ্যক প্রোটন মৌলের থাকে। আর প্রোটন সংখ্যাই পারমাণবিক সংখ্যা। এ কারণেই পারমাণবিক সংখ্যাকে পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি বলে।

গ) উদ্দীপকে বর্ণিত মৌলসমূহের পারমাণবিক সংখ্যা থেকে তাদের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ:

$_{3}A \rightarrow 1s^2 2s^1$

$_{11}B \rightarrow 1s^2\, 2s^2\, 2p^6\, 3s^1$

$_{19}C \rightarrow 1s^2\, 2s^2\, 2p^6\, 3s^2\, 3p^6\, 4s^1$

$_{37}Rb \rightarrow 1s^2\, 2s^2\, 2p^6\, 3s^2\ 3p^6\, 3d^{10}\, 4s^2\, 4p^6\, 5s^1$

উপরের ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায় যে, সব পরমাণুরই শেষ কক্ষপথে 1টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। অর্থাৎ তারা সবাই গ্রুপ-1 এর মৌল। এদের যোজ্যতা স্তরে একটি ইলেকট্রন থাকায় তা নিউক্লিয়াস দ্বারা দুর্বলভাবে আকৃষ্ট থাকে। এ ইলেকট্রনকে অপেক্ষাকৃত কম শক্তি দ্বারা সহজে অপসারণ করা সম্ভব। আবার একই সাথে এই গ্রুপে যত উপর থেকে নিচের দিকে যাওয়া যায় পরমাণুর আকার বাড়তে থাকায় যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রনের উপর পরমাণুর নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ কমতে থাকে। ফলে একই গ্রুপে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন অপসারণ তত সহজ হয় অর্থাৎ কম শক্তি লাগে বলে আয়নিকরণ শক্তির মান কম হয়। সুতরাং, গ্রুপ-1 এ যতই উপর থেকে নিচের দিকে যাওয়া যায় আয়নিকরণ শক্তির মান ততই কমতে থাকে।
অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকে বর্ণিত মৌলসমূহের ক্ষেত্রে আয়নিকরণ শক্তি একটি পর্যায়বৃত্ত ধর্ম।

ঘ) উদ্দীপকের মৌলসমূহ হলো গ্রুপ-1 এর মৌল। এ গ্রুপের মৌলসমূহের সর্ববহিঃস্থ কক্ষপথে 1টি করে ইলেকট্রন আছে। আর গ্রুপ 17-এ অবস্থিত মৌলসমূহ হলো F, Cl, Br, I। এদের ইলেকট্রন বিন্যাস হলো:

$_{9}F \rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

$_{17}Cl \rightarrow 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

$_{35}Br \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10} 4s^2 4p^5$

$_{53}I \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$

উপরের ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায় যে, প্রত্যেক পরমাণুর সর্ববহিস্থ স্তরে 7টি ইলেকট্রন আছে। এরা তীব্র তড়িৎ ঋণাত্মক। তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক মৌলের কাছ থেকে এরা সহজে ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হয় এবং তীব্র তড়িৎ ঋণাত্মক ধাতু ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয়। এভাবে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়ন পরস্পর স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষণ দ্বারা আকৃষ্ট হয়ে আয়নিক যৌগ গঠন করে।

সুতরাং, বলা যায় গ্রুপ- 17 এর শেষ কক্ষপথে 7 টি ইলেকট্রন অর্থাৎ 1 টি ইলেকট্রনের ঘাটতি এবং উদ্দীপকে মৌলসমূহ গ্রুপ-1 যাদের যোজ্যতাস্তরে একটি ইলেকট্রন থাকায় সহজে ইলেকট্রন দান করতে পারে বলে গ্রুপ-17 এর মৌলসমূহের সাথে আয়নিক যৌগ গঠন করে।

প্রশ্ন-১০:

নিচের সারণিটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

মৌল শ্রেণি	যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা
A	2
B	7
D	8

ক) মুদ্রা ধাতু কী?

খ) He-কে গ্রুপ -II এ রাখা হয়নি কেন? ব্যাখ্যা কর।

গ) B শ্রেণির মৌলের উৎস ব্যাখ্যা কর।

ঘ) A ও D শ্রেণির মৌলগুলোর রাসায়নিক ধর্মের তুলনা কর।

সমাধান:

ক) যেসব ধাতু উজ্জ্বল, চকচকে এবং ঐতিহাসিকভাবে মুদ্রা তৈরি, ক্রয়-বিক্রয় ও অন্যান্য প্রয়োজনে বিনিময়ের মাধ্যম হিসেবে ব্যবহৃত হয়, তাদেরকে মুদ্রা ধাতু বলা হয়।

খ) He নিষ্ক্রিয় গ্যাস বলে একে গ্রুপ-II তে রাখা হয়নি।

He-এর ইলেকট্রন বিন্যাস-$1s^2$। ইলেকট্রন বিন্যাস অনুসারে He-কে গ্রুপ-II মৌলের সাথে রাখা উচিত। গ্রুপ-II এর প্রত্যেকটি মৌলে সর্বশেষ শক্তিস্তরে যে দুটি করে ইলেকট্রন আছে (ns^2) এবং তা অপূর্ণ, কিন্তু He এর সর্বশেষ ১ম শক্তিস্তর দুটি ইলেকট্রন ($1s^2$) দ্বারা পূর্ণ অর্থাৎ He এর যোজনী শূন্য এবং এটি একটি নিষ্ক্রিয় মৌল। অন্যদিকে, গ্রুপ-II এর মৌলগুলো মৃৎক্ষার ধাতু এবং তাদের প্রত্যেকের যোজনী 2। অর্থাৎ গ্রুপ-II হলো মৃৎক্ষার ধাতুসমূহের শ্রেণি আর He হলো নিষ্ক্রিয় গ্যাস। এজন্যই He কে গ্রুপ--II তে রাখা হয়নি।

গ) B-শ্রেণির মৌলগুলোর মূল উৎস হলো সামুদ্রিক লবণ।

ফ্লোরিন (F), ক্লোরিন (Cl), ব্রোমিন (Br), আয়োডিন (I) ও অ্যাস্টাটিন (At) গ্রুপ 17 এর এই পাঁচটি মৌলকে একত্রে হ্যালোজেন বলা হয়।

ফ্লোরিনের প্রধান উৎস হলো খনিজ লবণ। যেমন: ফ্লোরস্পার (CaF_2), ক্রায়োলাইট (Na_3AlF_6), ফ্লরঅ্যাপাটাইট [$3Ca_3(PO_4)_2.CaF_2$], দাঁতের এনামেল, ঝিনুকের খোলস ইত্যাদি।

ক্লোরিনের (Cl_2) প্রধান উৎস হলো সমুদ্রের পানি। সমুদ্রের পানিতে প্রায় 2.56% NaCl আছে। এছাড়া রক সল্ট (NaCl), সিলভাইন (KCl), কার্নালাইট ($KCl.MgCl_2.6H_2O$) ইত্যাদি খনিজ লবণেও উল্লেখযোগ্য পরিমাণ ক্লোরিন পাওয়া যায়।

ব্রোমিন (Br_2) এর উৎস হলো সমুদ্রের পানি। এ পানিতে Br_2, ম্যাগনেসিয়াম লবণ হিসেবে দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে।

আয়োডিনের (I_2) প্রধান উৎস হচ্ছে সামুদ্রিক শৈবাল। সমুদ্র শৈবালের ভস্মে NaI লবণরূপে প্রায় 0.5% আয়োডিন পাওয়া যায়। এছাড়া খনিজ লবণ চিলি সল্ট পিটার ($NaNO_3.NaIO_3$) নামক আকরিকে প্রায় 0.2% আয়োডিন পাওয়া যায়। সমুদ্রের পানিতে সামান্য পরিমাণে অ্যাস্টাটিনের সোডিয়াম লবণ পাওয়া যায়।

ঘ) A শ্রেণির মৌলের যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা 2। তাই এরা মৃৎক্ষার ধাতু। D শ্রেণির মৌলের যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা 8। তাই এরা নিষ্ক্রিয় গ্যাস। সুতরাং A ও D শ্রেণির মৌলগুলোর রাসায়নিক ধর্ম ভিন্ন রকম।

A শ্রেণির মৌল পর্যায় সারণির গ্রুপ 2-এ অবস্থিত। এদের অক্সাইডসমূহ পানিতে ক্ষারীয় দ্রবণ তৈরি করে।এদের সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের ২টি ইলেকট্রন অধাতুকে প্রদান করে আয়নিক যৌগ (লবণ) তৈরি করে।

B শ্রেণির মৌল পর্যায় সারণির গ্রুপ 18-এ অবস্থিত। এদের সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তর প্রয়োজনীয় সংখ্যক ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকায় এরা ইলেকট্রন আদান-প্রদান বা শেয়ারের মাধ্যমে যৌগ গঠনে সাধারণত আগ্রহ প্রদর্শন করে না। অর্থাৎ বন্ধন গঠনে বা রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রতি B শ্রেণির মৌল নিষ্ক্রিয় থাকে। সুতরাং A ও D শ্রেণির মৌলগুলোর রাসায়নিক ধর্ম আলাদা।